



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para
una empresa comercializadora de productos de Plástico”**

Para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

DEYSI LAGUNA QUINTANA

Lima, Febrero de 2010

*A mis padres, mi hermana
y a todos aquellos que me
brindaron su apoyo para
realizar este proyecto.*

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1 : MARCO TEÓRICO	12
CONCEPTOS GENERALES DE LA GESTION DE INVENTARIOS	12
<i>Definición de gestión de inventarios</i>	<i>12</i>
<i>Clasificación de los Inventarios</i>	<i>15</i>
<i>Costos de Inventarios</i>	<i>17</i>
FACTORES QUE INCIDEN EN LA GESTION DE INVENTARIOS	18
SISTEMAS DE GESTION DE INVENTARIOS	18
<i>Políticas de gestión de inventarios</i>	<i>19</i>
<i>Modelos Clásicos de la gestión de inventarios.</i>	<i>21</i>
<i>Tipos de sistemas de gestión de inventarios.</i>	<i>22</i>
INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTION DE INVENTARIOS	23
IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE INVENTARIOS.....	25
CAPÍTULO 2 : ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	27
DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	27
<i>Estrategias empresariales.....</i>	<i>28</i>
<i>Mapa de Procesos.....</i>	<i>28</i>
<i>Organigrama.....</i>	<i>30</i>
SITUACION ACTUAL DE LA GESTION DE INVENTARIOS	31
<i>Descripción del proceso.....</i>	<i>31</i>
<i>Clasificación y niveles de inventarios</i>	<i>33</i>
ANALISIS DE PROBLEMAS EN LA GESTION DE INVENTARIOS	36
<i>Identificación de problemas.....</i>	<i>36</i>
<i>Causa – raíz del problema</i>	<i>41</i>
CAPÍTULO 3 : PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
CAPÍTULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46

CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	53

Resumen

El presente Proyecto de Investigación será realizado en una empresa que se dedica a la importación, almacenamiento y comercialización de productos de plástico. Los productos de plástico que se vende son para dentro y fuera del hogar y se comercializan para en sector industrial, mayorista y supermercados.

La empresa en estudio tiene un problema significativo que es el de las pérdidas de ventas por falta de stock en el almacén que es algo que perjudica notablemente a la empresa y además esto hace que los clientes tengan una mala imagen de la empresa. Asimismo, otro de los problemas involucrados es la diferencia que existe en los inventarios físicos con lo que figura en el sistema lo que genera demora en los despachos y en ocasiones la pérdida de la venta.

A partir del análisis de la situación que atraviesa la empresa, el presente Proyecto de investigación analizará y propondrá un sistema de gestión de inventarios, debido a que, este es actualmente el tema más relevante que genera las pérdidas de ventas en la empresa. Además, también se propondrá una revisión continua de sus inventarios para poder mejorar la exactitud de sus inventarios.

Por otro lado, este Proyecto se dividirá en cuatro capítulos para poder lograr obtener una solución óptima.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico, el cual contiene definiciones generales de aquellos términos que se usarán a lo largo de todo el Proyecto.

En el capítulo 2, se presenta el análisis actual de la empresa en estudio, en el cuál se identificarán los problemas y la causas raíces de ellos.

Además, en el capítulo 3 se procederá a mostrar el sistema de gestión de inventarios propuesta a partir de la utilización de la herramienta de programación lineal. Además, se propondrá un sistema de revisión para poder llevar el control de las existencias en el almacén.

Por último, el capítulo 4 se presenta las conclusiones que se desprenden del desarrollo del proyecto de investigación con las respectivas recomendaciones.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión de inventarios es un tema de suma importancia para las empresas. Ya que si se mantiene demasiados artículos almacenados los gastos aumentan y por otro lado si el inventario es demasiado escaso no habrá que vender. Debido a ello, importante saber como gestionar adecuadamente los inventarios.

La gestión de inventarios ve todo lo relativo al control y manejo de las existencias de los bienes, en ella se aplican métodos y estrategias para así poder hacer rentable y productivo la adquisición de estos bienes.

Además, la gestión de inventarios dentro de la red logística adquiere la gran labor de poder constituir decisiones claves que definen en gran medida la estructura de los costos servicios del sistema logístico de una empresa.

Por último, la gestión de inventarios es una herramienta muy poderosa. Las empresas pueden lograr con ello atraer más clientes otorgándoles mejor servicio. Y sobre todo tener siempre lo necesario para poder ofrecer a los clientes no perder ventas a causa de quiebre de stock.

CAPÍTULO 1 : MARCO TEÓRICO

El objetivo de este capítulo es presentar un marco teórico en donde se explicará en que consiste un sistema de gestión de inventarios. Además, se detallarán varios modelos de gestión de inventarios que se pueden utilizar, como también la importancia que tiene en las empresas.

Conceptos generales de la gestión de inventarios

Hoy en día, las empresas se encuentran en un entorno competitivo, por lo que buscan sobresalir. Para ello, deben realizar sus funciones adecuadamente y así podrán alcanzar el éxito. Esto se puede lograr mediante una adecuada gestión de los inventarios. Ya que, uno de los factores más complejos de las empresas son los inventarios, los cuales representan la mayor cantidad del capital del trabajo de las empresas¹. El inadecuado manejo de la gestión de los inventarios crea en la empresa una mala imagen, porque si que si no se cuenta con el producto que se necesita se puede llegar a perder un cliente, que en la actualidad es lo más importante para una organización.

Definición de gestión de inventarios

Antes de mencionar qué es la gestión de inventarios, primero hay que definir que son los inventarios: son las existencias de todo producto o artículo que es utilizado en una empresa. El inventario de una empresa manufacturera está conformado por materias primas, piezas o componentes y productos terminados. En cambio, en una empresa de

¹ Cfr. Vilchez 2003: 1

servicio el inventario se refiere a los bienes tangibles que se pueden vender y a las cosas que se necesitan para brindar dicho servicio².

Entonces, los inventarios son algo imprescindible para las empresas porque sin ellos no se llevaría a cabo las actividades. Se necesita tener una adecuada cantidad de inventarios para que así no existan problemas de desabastecimiento a medida que pasa el tiempo.

Por otro lado, una vez definido que son los inventarios se explicará el concepto de gestión de inventarios el cual es un sistema transversal a la cadena de abastecimiento, que se relaciona con la planificación y el debido control de los inventarios y busca responder a dos preguntas: ¿Cuándo hacer los pedidos? y ¿Cuánto ordenar?³.

Cabe mencionar, que el hecho de saber cuando hacer los pedidos y saber cuando ordenar, es un gran problema hoy en día en las empresas, debido a que en la mayoría de los casos siempre los inventarios con mayor rotación son los que se acaban más rápido que aquellos que poseen menor rotación, y esto ocasiona que los de menor rotación se queden almacenados cierto tiempo sin darle un respectivo uso ocasionando así mayor costo de inventario.

Asimismo, Según, Rodríguez, Chávez y Muñoz:

“Una buena gestión de inventario toma en cuenta también la disponibilidad de los materiales, la eficacia en las entregas, los costos que involucra el inventario, la calidad y las relaciones con los proveedores. Lo importante es que la gestión de inventario obtenga un buen provecho de las relaciones con los proveedores, porque puede ofrecer una ventaja competitiva, debido al rendimiento que se puede obtener de ellos, para la consecución de objetivos de la gestión del proceso productivo, pues, las relaciones con los compradores y con los proveedores debe desarrollarse sobre bases mutuamente ventajosas; de allí que puedan terminar en una alianza estratégica que comprenda el intercambio de información, el reconocimiento de riesgos y recompensas en un periodo de tiempo extenso”. (Rodríguez, Chávez y Muñoz 2004: 3)

² Cfr.Vmbenet 2009: 2

³ Cfr. SmeToolkit 2009: 1

Según, lo mencionado anteriormente, la relación de una organización con los proveedores y compradores es algo importante, debido a que, si se tiene un proveedor que es confiable se puede tener asegurado que nunca faltarán los artículos que se necesitan para realizar las actividades, asegurando también una buena relación con los clientes porque se les va poder brindar lo que necesiten en la fecha establecida y sin retrasos. Además, si se tiene una buena relación con los compradores esto crea una ventaja para la empresa, por que esto puede existir una demanda duradera por parte de ellos lo cual llevaría a tener un ingreso fijo en la empresa.

La gestión de inventarios busca establecer relaciones duraderas con los proveedores para evitar el desabastecimiento y poder afrontar la demanda. Cabe mencionar que así como se busca afrontar la variabilidad de la demanda la gestión de inventarios trata también de minimizar los costos. Esto se puede lograr mediante una rotación adecuada de las existencias usando la menor inversión posible.

Por otro lado, una eficaz gestión de los inventarios permite a la empresa alcanzar objetivos clave los cuales son: 4

Generar economías de escala, en donde las compras en cantidades adecuada a la empresa permiten generar a la empresa importantes ahorros, en los precios de compra como en los de transporte. Todo esto mediante un buen uso de la capacidad de los vehículos. Otro objetivo que permite alcanzar la gestión de inventarios es de equilibrar la oferta y la demanda esto mediante los inventarios que sirven como un respaldo entre el mercado y la producción con el fin de dar tiempo para que la producción se pueda ajustar a la demanda.

⁴ Cfr: Díaz 1996: 101

Además, la protección contra fluctuaciones en el abastecimiento de materias primas, debido a que, en ocasiones las materias primas de algunas empresas sólo se pueden obtener en un determinado periodo del año o en ocasiones también se puede dar el caso de un incremento de los precios. La protección contra desajustes entre las áreas que interviene en el proceso, este tipo de problema se puede ocasionar por desajustes por fallos en los plazos de entrega por parte de los proveedores o por diferencias en la programación entre compras y producción o entre producción y distribución. Por último, mejorar el servicio al cliente, en este caso en mantenimiento de niveles de óptimos de existencia permite atender de manera adecuada la demanda no prevista por un cliente o también la reposición inmediata de productos con defectos.

Se puede mencionar también que se necesita un enfoque logístico de todas las áreas involucradas para que de esta manera todas lleguen a trabajar con un mismo objetivo. De esta manera se pueden reducir los problemas en las diferentes áreas como en el caso de inventarios con el área de producción o también en el caso de marketing con producción a causa de los pronósticos mal elaborados.

Clasificación de los Inventarios

Para llevar a cabo una adecuada gestión de los inventarios, y para poder aplicar métodos cuantitativos científicos en una gestión de inventarios. Se necesita conocer las características de los ítems almacenados. A continuación se mencionará la clasificación que suelen ser útiles en la gestión de inventarios.

La primera de ellas es la clasificación atendiendo a la función que desempeñan los stocks en la empresa. La segunda es la clasificación según la naturaleza física de los productos y en tercer lugar el análisis de los stocks según su valor e importancia: criterio ABC. 5

⁵ Cfr: Parra 1999 : 20

Según lo mencionado anteriormente, los inventarios se clasifican según la función que desempeñan de la siguiente manera. El stock de seguridad, que es volumen de las existencias que se tiene en almacén por encima de lo que se necesita. El stock medio, se refiere a la cantidad de stock que se tiene en el almacén durante un periodo de tiempo determinado. También, el stock de anticipación es aquel que tiene la necesidad de aprovisionarse en el momento que las materias se encuentran disponibles. El stock sobrante, comprende todos los artículos en buen estado que ya no se usan. Finalmente el stock activo es aquel que hace frente a la demanda normalmente.

Asimismo, los inventarios se clasifican, según su naturaleza de dos maneras. Según la duración de la vida útil de los productos y según el tipo de actividad de la empresa. Al hablar de vida útil de los productos se refiere a los productos perecederos, los no perecederos y los artículos con fecha de caducidad marcada. Mientras, que según el tipo de actividad se puede clasificar en empresas comerciales y empresas industriales.

Por otro lado, en el análisis de stocks según su valor de importancia los artículos presentan distinto valor por varios motivos los cuales pueden ser por su precio de compra o fabricación, por la cantidad utilizada de dicho producto en unidad de tiempo y por la utilidad que representan para el funcionamiento de la empresa. Además se puede clasificar los artículos siguiendo el criterio ABC, se basa en el principio de Pareto que permite clasificar a los inventarios en muy importantes, moderadamente importante y menos importante de acuerdo a la demanda anual por el costo del artículo para así poder llevar un control sobre ellos⁶.

Los artículos muy importantes son aquellos que son costosos y presentan un valor de stock muy alto por ello necesitan un control riguroso, en cambio los artículos moderadamente importantes son menos costosos al igual que su valor y no necesitan un control tan riguroso como los mencionados anteriormente. Finalmente, los artículos menos importantes son

⁶ Cfr. Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires 2005: 1

aquellos que poseen un uso monetario bajo por lo que no se necesita tener mucho control sobre ellos.

Costos de Inventarios

Al realizar cualquier tipo de decisión que tenga que ver con la gestión de inventarios se debe tener en cuenta que va afectar a los costos de la empresa. Por eso es importante saber que costos se consideran en las decisiones de inventarios los cuales son: costos de almacenamiento, costos de pedido y costos de ruptura de stock o de escasez⁷.

Costos de almacenamiento: Se refiere a todos los costos que se generan por almacenar los stocks como por ejemplo los costos de instalaciones de almacenamiento, los seguros, el transporte, las rupturas y los costos de oportunidad. Si se tienen costos de almacenamiento altos se debe de tener niveles de inventarios bajas y realizar un frecuente reabastecimiento para que no perjudique a la empresa.

Costos de pedido: Se tiene que tener en cuenta que para la compra de un material se debe de emitir ciertas facturas, además transacciones para pagar al proveedor, revisar dichos artículos para luego entregarlos al almacén o área productiva. Es decir, se refiere a todos los costos administrativos que se tienen que tener en cuenta al momento de preparar el pedido o la orden de producción.

Costos de ruptura de stock: Cuando se agota determinado producto en el almacén conlleva a que exista una pérdida de venta o un retraso en la orden de compra a este tipo de costo se le denomina costo de ruptura de stock.

Todos los costos mencionados juegan un papel importante en los modelos aplicativos de la gestión de inventarios. Debido a ello, es necesario analizar todos los costos antes de incluirlos en un modelo de gestión de inventarios.

⁷ Cfr. Cfr.Vmbenet 2009: 3

Factores que inciden en la gestión de inventarios

En el siguiente subcapítulo se dará a conocer cuales son los factores que influyen en la gestión de inventarios que según los autores Gil y Giner son los siguientes: la demanda, los costos y los plazos.

En primer lugar la demanda, debido a que es complicado poder determinarla. Las características más importantes son la del tamaño y frecuencia de los pedidos, la estacionalidad, la dependencia e independencia, la posibilidad de no poder atender la demanda.

Por otro lado, en cuanto a los costos estos dependen del valor unitario del artículo en inventario y también del costo de oportunidad, como ya se mencionaron anteriormente los costos mas importantes son: costo de aprovisionamiento, costo de almacenaje, y los costos asociados a la demanda insatisfecha.

Finalmente, los plazos se refiere al tiempo de espera o tiempo de entrega, tiempos dedicados a los trabajos administrativos, tiempo de traslado de la orden al proveedor, tiempo que se demora el proveedor en preparar el pedido, tiempo de transporte del pedido y tiempo en que se demora el despacho.

Todos estos factores son muy importantes para la gestión de inventarios y se debe analizar cada uno de ellos para poder llevar a cabo un buen análisis para saber como se está desarrollando la empresa.

Sistemas de gestión de inventarios

Un sistema de gestión de inventarios es un conjunto de políticas que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que se deben mantener, cuando se debe reabastecer el inventario y de que tamaño de deben de realizar los pedidos.

Asimismo, los sistemas de gestión de inventarios se basan en el control de los niveles de inventario. Además, al implantar el sistema de gestión de inventarios se presentan dos áreas

importantes de decisión que son la clasificación de los inventarios y la exactitud de los riesgos de inventario⁸.

Además, se debe de tener en cuenta tres pasos para determinar un sistema de gestión de inventarios. En primer lugar, se debe analizar la situación actual de los inventarios de la empresa. En el segundo paso se debe de diseñar los sistemas de gestión de inventarios, teniendo en consideración los modelos teóricos y factores. Por último, se debe establecer revisiones y realizar seguimientos de las distintas actividades y así se podrá ver cuales son los puntos de falla para poder mejorarlos y que sea beneficioso para la organización⁹.

De lo expuesto anteriormente se puede deducir que un sistema de gestión de inventarios se enfoca en controlar los niveles de inventarios y además diseñar sistemas y procedimientos que puedan ayudar a realizar una gestión efectiva de los mismos.

Políticas de gestión de inventarios

El hablar sobre políticas de inventarios se refiere a dar respuesta a ciertas preguntas como: de cada cuánto debe revisarse el inventario, cuanto se debe ordenar y en que cantidad, teniendo en cuenta que pueden ser ítems de demandan dependiente como independiente. Asimismo, la estimación de políticas de inventario puede variar dependiendo de dos aspectos los cuales son el tipo de producto que puede ser de producto terminado o materia prima y el ambiente de producción¹⁰.

Un ítem de demanda dependiente se refiere a que la demanda del producto se relaciona con la demanda de otro producto o servicio dentro de un proceso. En cambio, un ítem con

⁸ Cfr. SmeToolkit 2009 : 2

⁹ Cfr. Ortiz 2002: 23

¹⁰ Cfr. Gutierrez y Vidal 2008: 8

demanda independiente no guarda relación con la demanda de ningún otro producto o servicio.

Por otro lado, el mayor problema de las empresas se basa principalmente en que no realizan una adecuada política de gestión de inventario debido a que solo se basan en el promedio de la demanda y no toman en cuenta la variabilidad de los tiempos de reposición. En el caso de empresas como son las comercializadoras se puede observar en muchos casos este tipo de problema y si no se logra resolver esto podría generar ciertos inconvenientes con los clientes que es algo que afectaría seriamente a la empresa.

Para poder definir la políticas de inventarios de productos terminados y de materia prima a lo largo de la cadena de abastecimiento y poder minimizar los costos totales teniendo en cuanto la demanda variable y los tiempos de suministro. Se debe en primer lugar diseñar el objetivo y aplicarlo mediante modelos cuantitativos, una metodología de gestión de inventarios que pueda brindar una herramienta que determine la políticas de los productos de demanda independiente y dependiente¹¹.

Se debe de tener en cuenta también cual es la técnica que se debe utilizar par determinar las políticas de inventario que va desde la estimación de la demanda independientes de los productos terminados hasta la determinación de las políticas de inventario de los productos terminados tanto como de los productos cuyas demandas dependen de otros productos.

Las políticas de inventarios poseen ciertos propósitos los cuales son: planificar el nivel óptimo de inversión en inventarios y mediante el control mantener los niveles de inventario óptimo lo más cerca posible de lo que se ha planificado¹².

Se tiene que planificar el nivel de inversión de los inventarios, debido a que si se tiene demasiado inventario sin movilizar esto hace que se tenga gran parte del dinero

¹¹ Cfr Gutierrez 2005: 2

¹² Cfr Inventario.us 2009: 1

inmovilizado y que no genere ganancia. Además, a medida que pasa el tiempo los items se pueden dañar por el hecho de estar tanto tiempo almacenado y esto si generaría una pérdida. Asimismo, también al no planificar el nivel de inversión en los inventarios se puede llegar al hecho de tener mucho espacio ocupado de cierto ítem que no es rentable y se tendría que dejar de lado otro que no se puede almacenar por falta de espacio lo cual seria perjudicial para la empresa.

Modelos Clásicos de la gestión de inventarios.

Algunos de los modelos de gestión de inventarios son el cálculo de los lotes económicos, el cálculo del stock de seguridad y el número óptimo de rotaciones.

En lo que se refiere al cálculo de lotes económicos. En primer lugar se tiene al modelo de Wilson que tiene como objetivo determinar el tamaño de lote a comprar o fabricar. Los supuestos de este modelo no son muy realistas. Además, otro modelo es la cantidad económica de pedido en el cual se considera el cálculo de la cantidad económica de pedido considerando los costos de mantenimiento en unidades monetarias por unidad física en existencia por unidad de tiempo. También otro modelo, dentro el calculo de lotes económicos es el de lotes económicos derivados de la formula de Wilson, en donde el precio de la adquisición del articulo es función del volumen de compra.

Por otro lado, en lo que se refiere a cálculo del stock de seguridad. Se tiene el punto de pedido, en este caso se realiza el pedido cuando las existencias en el almacén son suficientes para poder atender a la demanda durante el lapso de reposición. En segundo lugar, esta el cálculo del punto de pedido y stock de seguridad cuando la demanda es aleatoria y el plazo de entrega es conocido. En este caso el punto de pedido es muy importante, debido a que, el cálculo correcto del punto de pedido depende de la buena marcha de la gestión de inventarios. Asimismo, en el caso de que la demanda sea conocida pero el plazo de reposición sea aleatorio, consiste en efectuar una estimación adecuada del plazo de reposición. También, el caso de la demanda aleatoria y plazo de reposición

aleatorio, es decir si se tienen las probabilidades de los distintos valores que puede tomar la demanda y las probabilidades de los valores se pueden calcular un punto de pedido.

Por último, en lo que se refiere al número óptimo de rotaciones está en primer lugar la rotación por existencias. Que se basa en conseguir el objetivo de que la totalidad de las existencias se encuentren financiadas por los proveedores y por ello es necesario vigilar la rotación de las existencias. Asimismo, algunas de las ventajas que trae la alta rotación son que limitan la inversión en inventario, reducen los gastos de mantenimiento de existencias, ocupan menor espacio. 13

Tipos de sistemas de gestión de inventarios.

Existen dos tipos básicos de sistemas de gestión de inventarios: el sistema de inventarios continuos o perpetuos y el sistema de inventarios periódico en los que cada cierto tiempo se realiza un pedido de materiales¹⁴.

Sistema de gestión de inventarios continuo o perpetuo: Este sistema se basa en mantener un registro de los inventarios que se tiene de cada artículo. A medida que las unidades se van consumiendo y se llega al punto de una nueva reposición se envía una orden de compra para así tener nuevamente los artículos en el inventario. La orden de compra que se realiza se hace con una cantidad fija de pedido, el cual minimiza los costos totales de inventario. Asimismo, la principal ventaja que posee este sistema de inventario es que se puede saber en todo momento el estado que presenta el inventario.

Hoy en día se utilizan sistemas de información que sirve como una herramienta que facilita el control de los inventarios. Así como, los códigos de barras que son los que los identifica de todos los productos dentro de un almacén. Debido a la tecnología, ahora existen unas

13 Cfr. Parra 1999 : 137

14 Cfr. SmeToolkit 2009: 4

etiquetas llamadas RFID que permiten tener la información de los productos y son más resistentes que los códigos de barras porque puede leerse a través de una variedad de sustancias entre ellas la suciedad polvo y grasa.

Además con estas nuevas etiquetas, se puede llevar un control porque posee información acerca de envío, códigos de los clientes, las fechas de producción. El cual se puede utilizar para hacer un seguimiento de los envíos y comparar la información de envío con las órdenes de compra. Además, también permite a un inventario ser rastreado sin tener en cuenta el tamaño del almacén¹⁵.

Sistemas de gestión de inventarios periódico: En este tipo de sistema el nivel de existencias disponibles se verifica cada cierto tiempo, puede ser cada semana o a fin de mes. Cuando ya se tiene el dato de las existencias en inventarios resultantes se envía una orden de pedido para regresar el inventario a su estado deseado. Este tipo de inventario posee un menos control sobre los niveles de existencia, lo cual genera que exista mayor volumen de ítems almacenados y por lo tanto el costo de también se incrementará. En comparación con el sistema de gestión de inventarios de continuos en este caso no se puede pedir una cantidad fija sino que se pedida la cantidad necesaria para poder cubrir las existencias necesarias en el almacén.

Las organizaciones que quieran trabajar con un sistema de gestión de inventarios debe en primer lugar tener en cuenta todas las variables que pueden influir en sus operaciones y además también deben examinar adecuadamente en entorno en el que se desarrollan.

Indicadores del sistema de gestión de inventarios

Los indicadores en general, son aquellas relaciones de datos numéricos se utilizan para poder evaluar el desempeño y los resultados de cada componente de gestión que sea clave en una organización. Asimismo, los indicadores, permiten determinar que tan cerca se está de

¹⁵ Cfr. Aichlmayr 2001: 1

las metas y los objetivos planteados por la empresa. Resulta relevante que cualquier empresa hoy en día desarrolle el manejo de los indicadores para que la información obtenida se pueda analizar y con ello crear nuevos cambios favorables en ella.

Por otro lado, los indicadores logísticos son aquellos indicadores cuantitativos que se aplican a la gestión de abastecimiento que incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despacho, distribución, entregas, facturación, etc¹⁶.

Asimismo, el objetivo de los indicadores de gestión es evaluar la eficiencia de la gestión logística dentro de la organización y así poder lograr un control permanente de las distintas operaciones que se realizan en la organización. Para poder detectar las fallas y buscar mejorar en forma general la cadena de abastecimiento.

Además, en lo que se refiere a los indicadores de gestión de inventarios a continuación se mencionaran algunos de ellos¹⁷:

- Días de inventario, el cual determina para que periodo en promedio la empresa mantiene inventarios.
- Faltantes de inventario, el cual mide la ruptura de los inventarios, es decir, la cantidad de productos faltantes en el inventario.
- Porcentaje de reducción de existencias obsoletas o deterioradas.
- Porcentaje de cumplimiento de políticas de inventarios
- Rendimiento anual de actividades

Con los indicadores de gestión mencionados anteriormente se puede lograr tener un panorama de cómo se están desempeñándose las labores en la empresa para con ello

¹⁶ Cfr. GS1 Chile 2004: 6

¹⁷ Cfr. GS1 Chile 2004: 17

establecer cuales serían los temas dentro del modelo de gestión de inventarios en una empresa.

Importancia de los sistemas de gestión de inventarios

La gestión de inventarios es sumamente importante para las empresas, porque mediante ella se puede mantener la competitividad de la empresa.

La autora Ortiz menciona que se pueden alcanzar diversas metas al poseer un sistema de gestión de inventarios las cuales son: Una mayor probabilidad de poder ofrecer un servicio acorde con los requisitos de la demanda. Además, se puede minimizar las inversiones del capital pero sin dejar de atender a la demanda y lograr una rentabilidad esperada sobre las inversiones de los inventarios¹⁸.

Es decir, un sistema de gestión de inventarios puede crear una ventaja competitiva. Debido a que, puede lograr satisfacer las necesidades de los clientes pero manteniendo los costos de inventarios bajos y además logrando gestionar adecuadamente sus operaciones.

Asimismo, muchas empresas tienen el problema de que poseen elevados inventarios, los que les generan costos de almacenamiento y otros mas, y por otro lado también que no poseen el adecuado stock de los productos que realmente generan la ganancia de la empresa. Para ello, también un sistema de gestión de inventarios puede ayudar a solucionar dicho problema.

¹⁸ Cfr. Aichlmayr 2001: 1

CAPÍTULO 2 : ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En el presente capítulo, se analizará la situación actual de la empresa y se identificará lo problemas existentes, identificando las causas raíces haciendo uso de herramientas de calidad.

Descripción de la empresa

La empresa en estudio fue fundada en Ecuador en 1961. Actualmente, fabrica y comercializa, a nivel internacional calzado, juguetes, cuero sintético, y artículos plásticos para fuera y dentro del hogar. La planta se encuentra en Ecuador de donde exporta hacia Latinoamérica y el Caribe, sus más de tres mil ítems. La empresa cuenta con unos 1200 colaboradores.

El presente trabajo centrará su investigación en la subsidiaría peruana que se encarga de la importación y comercialización de los productos de plásticos para fuera y dentro del hogar. Actualmente en nuestro país, trabajan para esta empresa alrededor de 20 colaboradores, incluyendo practicantes. Las principales áreas de desempeño son: finanzas, comercial y operaciones. El volumen de ventas del 2008 fue de 3´585,497 soles.

Además, en el Perú la empresa cuenta con dos locales: la oficina principal que se encuentra ubicada en el distrito de San Isidro y el almacén ubicado en el distrito de Ate.

Asimismo, En el Perú la empresa ocupa el quinto lugar respecto a sus competidores Rey, Duraplast, Polimplast y Basa. En Ecuador es la empresa Líder en Plásticos y es reconocida también en varios países de América Latina y El Caribe.

Estrategias empresariales

La empresa tiene como misión “Proveer excelentes productos y servicios, mediante la innovación permanente y la valoración de nuestras marcas para satisfacer las expectativas de los clientes, mantener el liderazgo en el mercado y la prosperidad de accionistas y colaboradores”.

Además, el compromiso de la empresa es el de: aumentar el grado de profesionalidad y compromiso de sus empleados, y ser la opción preferida de empleo.

Asimismo, la empresa se ha trazado los siguientes objetivos:

Mejorar el servicio de atención a los clientes fortaleciendo su imagen y calidad, así como también la rápida atención de las necesidades de los clientes.

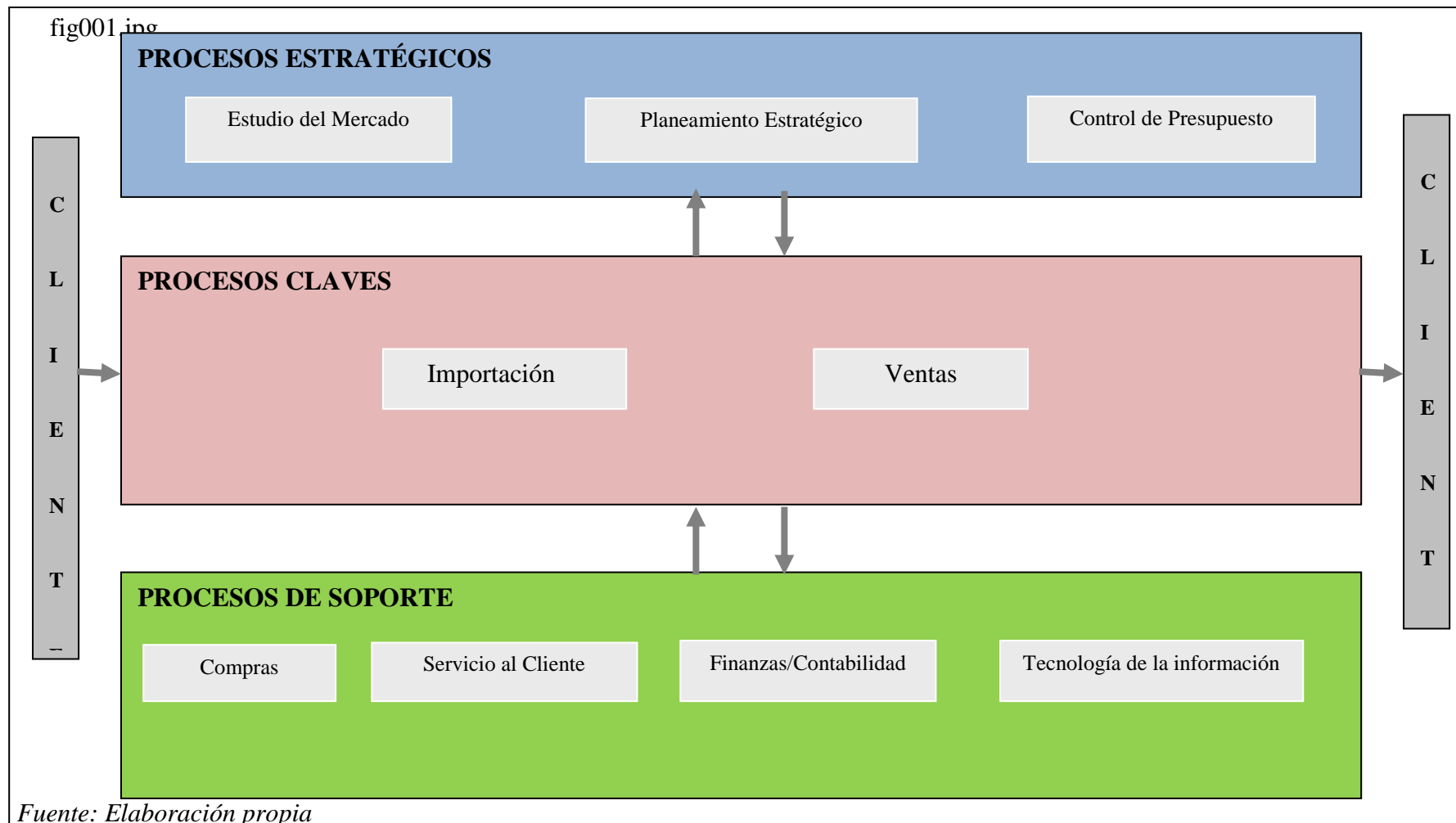
Lograr un incremento de las ventas en 12% con respecto al año anterior.

Incrementar más personal en la empresa para crear nuevas áreas como pueden ser las de Marketing y Recursos Humanos y posiblemente más adelante fabricar los productos en Perú.

Mapa de Procesos

Los procesos que se realizan en la empresa se pueden clasificar como: estratégicos, claves o de soporte. A continuación en el siguiente gráfico se muestra el mapa de procesos de la empresa.

Gráfico1: Mapa de Procesos



A continuación se explicará cada uno de los procesos indicados en el mapa de procesos mostrado en el grafico anterior:

En primer lugar, dentro de los procesos estratégicos se tiene el estudio de mercado que es algo esencial para poder realizar la planeación de las importaciones y las ventas de la empresa. Además, se tiene también el proceso de planeamiento estratégico que por medio de el dependen todas las actividades de la empresa. Y finalmente el proceso de control de presupuesto, debido a que del nivel que se encuentre va depender el desarrollo de los demás procesos.

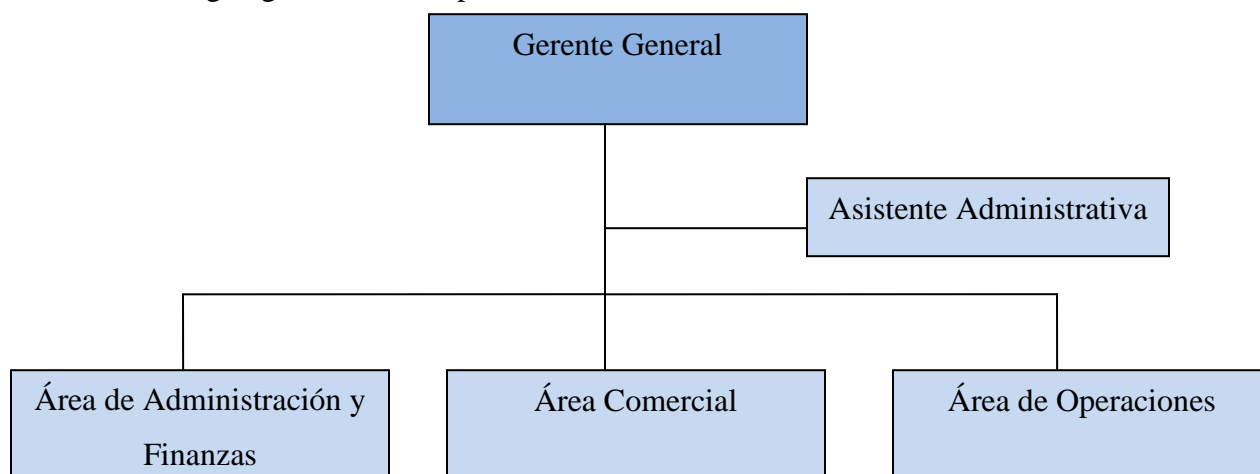
Por otro lado, los procesos claves son: el de importación y ventas. Debido a que, como no se cuenta con una planta en la subsidiaria peruana lo primordial del negocia son las ventas de los productos de plástico. Además, en base a las proyecciones de ventas se realizan los pedidos de los productos a Ecuador y esto forma parte del proceso clave de importación.

Finalmente, en lo que se refiere a los procesos de soporte en primer lugar se tiene el proceso de compras. En segundo lugar, se tiene el proceso de servicio al cliente mediante el se controla las solicitudes y mercadería y el despacho de las mismas. También, se encuentra el proceso de finanzas y contabilidad. Por último, también está el proceso de tecnología de información, debido a que sin las herramientas tecnológicas la empresa no podría realizar sus labores adecuadamente.

Organigrama

Actualmente, la empresa cuenta con un total de 20 colaboradores de los cuales el 35% se encuentra en le área de operaciones y el 65% forman parte de las áreas de finanzas y comercial. A continuación se mostrará el organigrama de la empresa:

Gráfico 2: Organigrama de la empresa



Situación actual de la gestión de inventarios

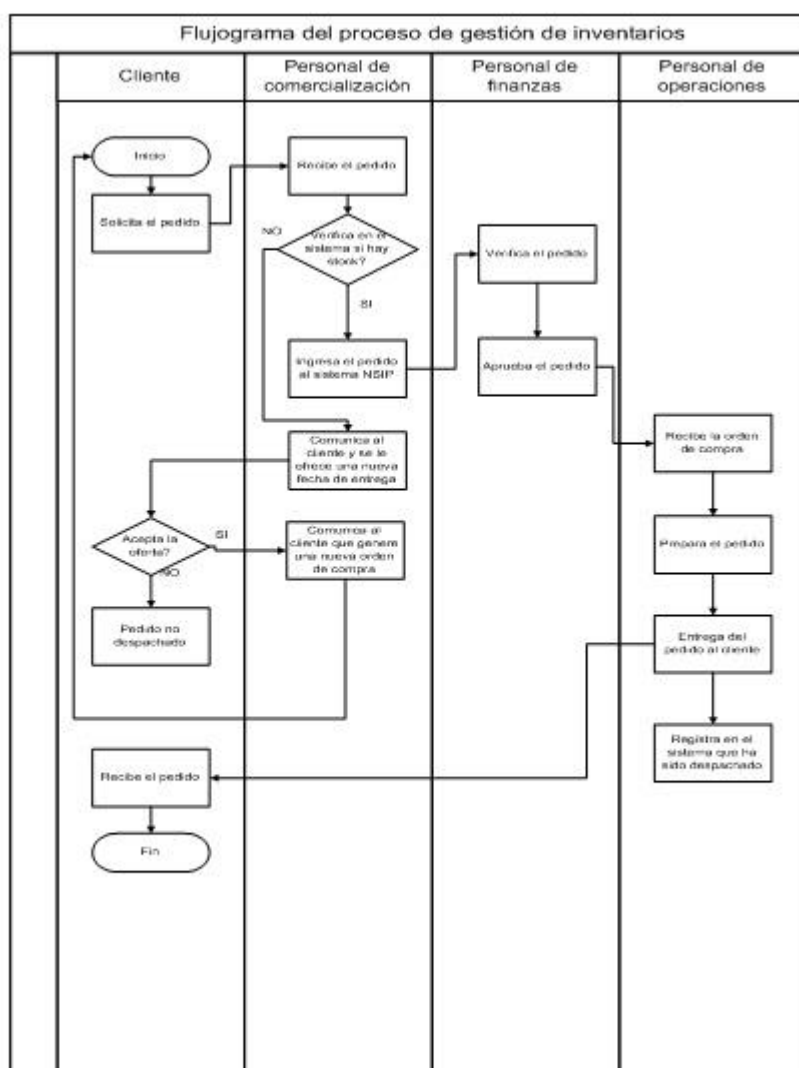
Este subcapítulo tiene por objetivo mostrar una idea general de la gestión de inventarios de la empresa. Además, se describirá el proceso, la clasificación, los niveles de stock y los costos asociados a la gestión de inventarios. Después se realizará un análisis de los problemas.

Descripción del proceso

El proceso de gestión de inventarios en la empresa comienza desde que el cliente solicita un pedido, luego la persona encargada recibe el pedido y verifica en el sistema si que existe stock del producto solicitado. Si existe el producto en stock, se ingresa el pedido y la

persona de finanzas verifica y aprueba el pedido. Luego el personal de operaciones recibe la orden de compra, prepara, entrega y registra en el sistema que el pedido ha sido despachado. Por otro lado, si es que no existe stock en el almacén del producto solicitado se le comunica el cliente y se le ofrece una nueva fecha de despacho. Si el cliente acepta, se le comunica al cliente para que se genere otra orden de compra. En cambio, si el cliente no acepta, no se lleva a cabo el pedido lo que genera una pérdida de venta. A continuación se muestra el flujograma del proceso:

Gráfico 3: Flujograma del proceso de gestión de inventarios



Además cabe mencionar que en el proceso al momento de que la persona encargada de ingresar el pedido, primero verifica en el sistema si es que efectivamente existe stock en el almacén del producto solicitado, de lo contrario llama al encargado del almacén que en este caso es el encargado de logística para corroborar si efectivamente no existe stock en el almacén. Debido a que, en algunos casos el sistema no posee los datos correctos.

Clasificación y niveles de inventarios

La empresa cuenta con dos almacenes para colocar los productos terminados de plástico que llegan en los contenedores. Los dos almacenes se encuentran uno al costado del otro, siendo uno el principal y más grande.

Los productos se almacenan de acuerdo al espacio disponible que exista, no existe ninguna clasificación de los productos al momento de almacenarlos. En el almacén más pequeño se acoplan los productos industriales con algunos productos grandes como son los cestos y tachos grandes y también productos que se encuentren rotos (merma).

Se clasificó los productos en tres tipos ABC de acuerdo a las ventas de los 6 primeros meses del año 2009. Por lo que, la clase A representa los productos importantes y que generan más ventas en la empresa y de alta rotación. La clase B representan los productos que son medianamente importantes. Y en la clase C, se encuentran los productos que no generan grandes ventas y por lo tanto no han tenido mucha rotación durante los 6 primeros meses de este año.

Cabe recalcar, que en las tres clasificaciones se encuentran productos de cualquier tipo como los tachos, cesto, mesas, jarras, sillas, etc.

A continuación se mostrará la clasificación realizada por cantidad de productos:

Tabla 1: Clasificación ABC de acuerdo al grado de importancia de los productos

Cantidad de Productos	Clase
74	A
135	B
468	C

Para el trabajo se analizarán solo los productos de clase A, debido a que los problemas de la empresa radican en la falta de control de estos productos. En el Anexo1 se encuentran indicados los productos pertenecientes a la clasificación A.

Además, se debe de tener en cuenta que la política de la empresa es tener inventario para abastecer la demanda de 3 meses. Debido a ello se tomó las ventas promedio de los 4 primeros meses del 2009 y al total de unidades se dividió por el promedio de las ventas para saber cuantos productos de la clase A se encuentran bajo la política de la empresa. El resultado fue el siguiente:

Gráfico 4: Porcentaje del inventario de los productos de clase A en Abril 2009.



Gráfico 5: Porcentaje del valor de inventario total en Abril 2009



Como se puede apreciar en el gráfico 4 existe en el almacén de productos terminados 5% de merma, debido a los productos que no han sido importados y no poseen mucha rotación, se han quedado almacenados y se encuentran rotos.

Análisis de problemas en la gestión de inventarios

Para analizar los problemas que existen en la gestión de inventarios, se realizó entrevistas al personal de operaciones y comercial para poder identificar los problemas de la gestión de inventarios y la causa.

Identificación de problemas

De acuerdo a lo conversado con personas de la empresa que poseen mayor conocimiento en la gestión de la fábrica se determinó que los principales problemas son:

La pérdida de ventas por falta de stock en el almacén

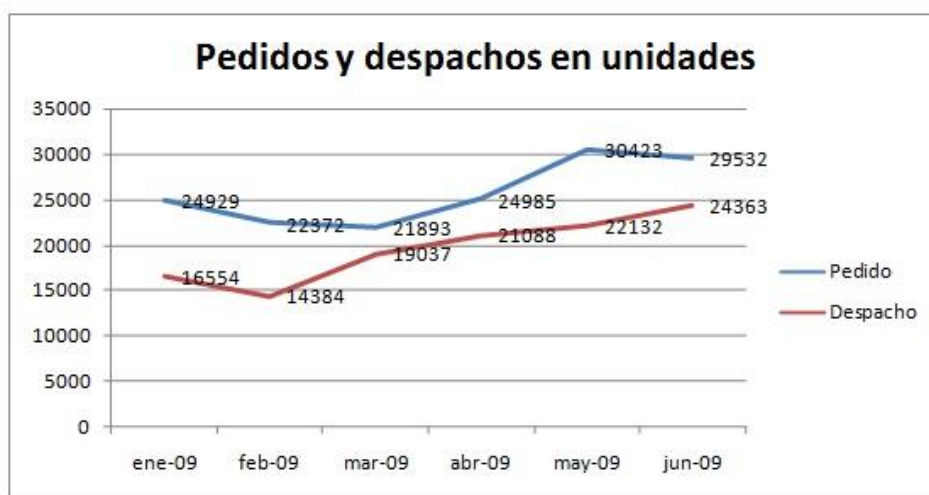
Diferencia de inventario físico con el sistema

Sobre stock de productos con merma.

El primer punto a analizar es la pérdida de ventas, debido a que el almacén se queda sin stock para poder afrontar los pedidos de los clientes.

De acuerdo a ello se realizó un gráfico con los pedidos y las unidades despachadas en los 6 primeros meses del año 2009 son:

Gráfico 6: Pedidos Vs despachos en unidades de los 6 primeros meses del 2009



Como se puede apreciar en el gráfico los artículos que existen en almacén no han sido suficientes para poder afrontar la demanda. A pesar de que las ventas se hayan incrementado a medida que pasan los meses siguen existiendo pérdidas de ventas que es algo perjudicial para la empresa.

A continuación se mostrará cómo ha ido evolucionando las ventas comparado con las pérdidas de las ventas en soles durante los primeros meses.

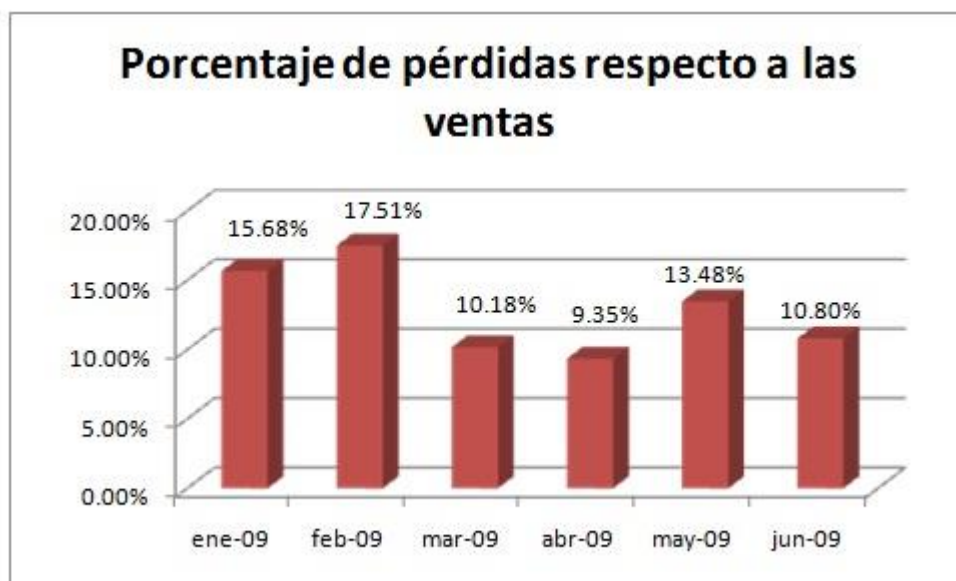
Gráfico 7: Ventas Vs Pérdidas de ventas en soles de los 6 primeros meses del año 2009



Del gráfico se puede observar que la venta del segundo mes en comparación a las ventas de los otros tres meses ha sido la menor. Asimismo, las pérdidas de las ventas se van incrementando a medida que pasan los meses.

Además, las pérdidas en porcentajes respecto a las ventas de la empresa durante los últimos meses son las siguientes:

Gráfico 8: Porcentaje de pérdidas respecto a las ventas de los 6 primeros meses del año 2009



Como se puede apreciar, en el mes de febrero hubo un mayor porcentaje de pérdida de venta que en los meses demás meses. Esto se puede relacionar con el gráfico anterior.

De tal manera, que si el problema subsiste puede darse el caso de que la empresa siga perdiendo un alto porcentaje de ventas por falta de stock en el almacén.

De lo expuesto anteriormente, se obtiene que:

Tabla 2: Resultado de la ventas y ventas perdidas de los 6 primeros meses del año 2009

	Realizadas	No realizadas
Ventas en soles	1275261.15	152667.98

Por otro lado, el segundo problema son las diferencias que existen físicamente con lo que figura en el sistema que utiliza la empresa es un 10% del inventario total. Para ello se analizó el inventario total desde enero a Junio del 2009 y se obtuvo lo siguiente:

Tabla 3: Diferencia de inventario físico con lo que figura en el sistema durante los 6 primeros meses del 2009.

	Costo en Soles	
	Inventario Total	Diferencia
Total	865742.4	86574.24

Y por último, el tercer problema es el de sobre stock de productos con merma. La merma representa un 5% del inventario total. Se analizó también el inventario de los cuatro primeros meses del año 2009. A continuación se muestra el resultado:

Tabla 4: Valor de los productos con merma durante los 6 primeros meses del 2009.

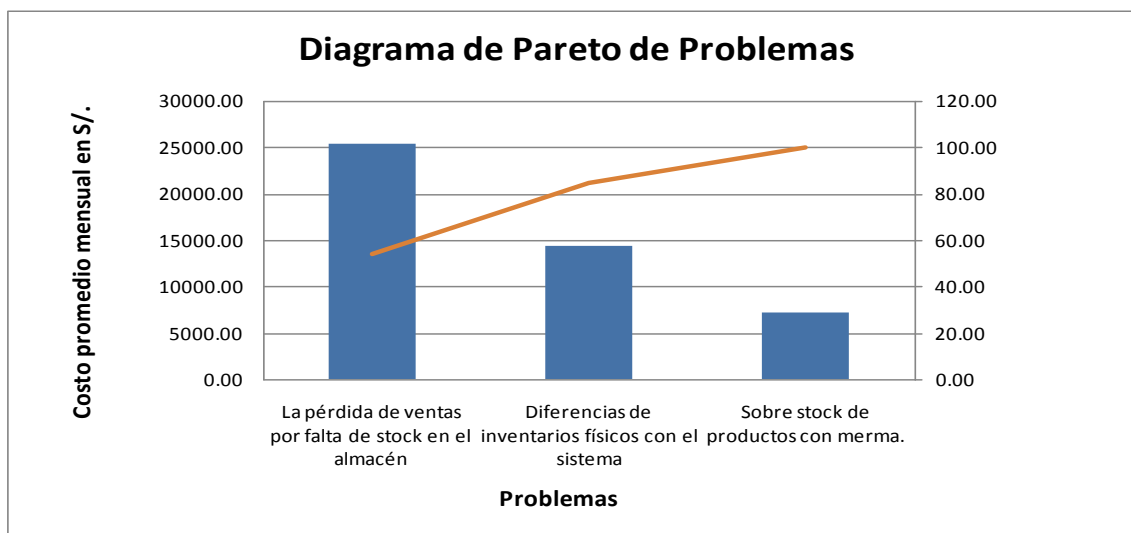
	Costo en Soles	
	Inventario Total	Merma
Total	865742.4	43287.12

Todos los problemas mencionados anteriormente son representativos para la empresa. A continuación se presentará un cuadro resumen de los costos de los problemas con sus respectivos porcentajes.

Tabla 5: Costo promedio mensual de los problemas encontrados en los 6 primeros meses del 2009.

Problemas detectados	Costo Promedio mensual en soles	Porcentaje
La pérdida de ventas por falta de stock en el almacén	25444.66	54.04
Diferencia de inventario físico con el sistema	14429.04	84.68
Sobre stock de productos con merma.	7214.52	100.00
Total	47088.22	

Gráfico 09: De Pareto de Problemas



A partir del cuadro 9 se puede apreciar que aproximadamente el 85% de los problemas se basan en la pérdida de ventas por falta de stock en el almacén y la diferencia de inventario físico con el sistema.

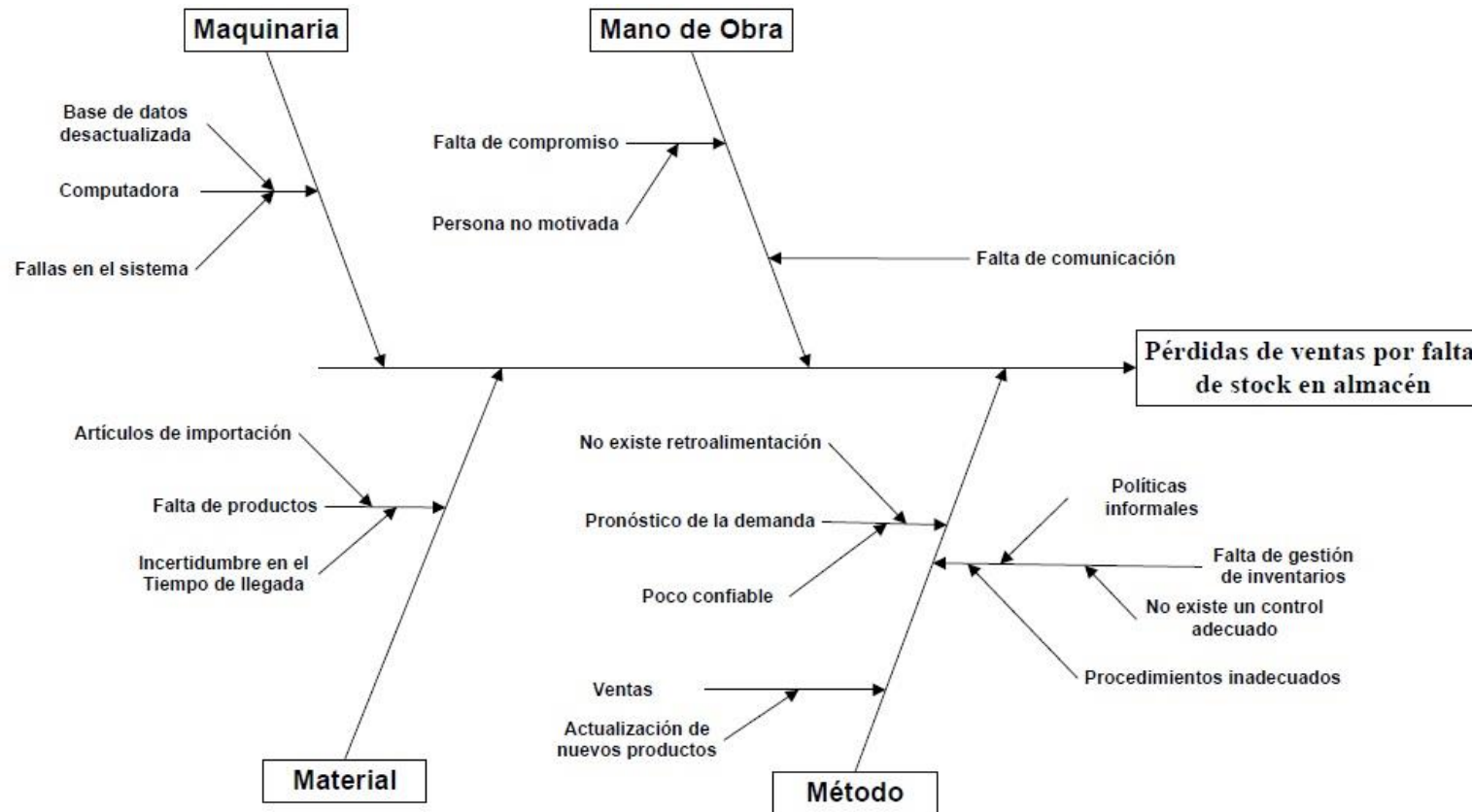
Causa – raíz del problema

Habiendo identificado los problemas, se procederá a mostrar el análisis para cada uno. Para poder identificar las causas raíces de dichos problemas se usará el diagrama causa efecto del autor Ishikawa.

Para ello se tomó en cuenta las opiniones de los diferentes colaboradores de la empresa y el resultado fue el siguiente:

A continuación la figura 11 muestra el diagrama de causa-efecto de las pérdidas de ventas por falta de stock en almacén.

Gráfico 10: Diagrama Causa – efecto para la pérdida de ventas por falta de productos en almacén.



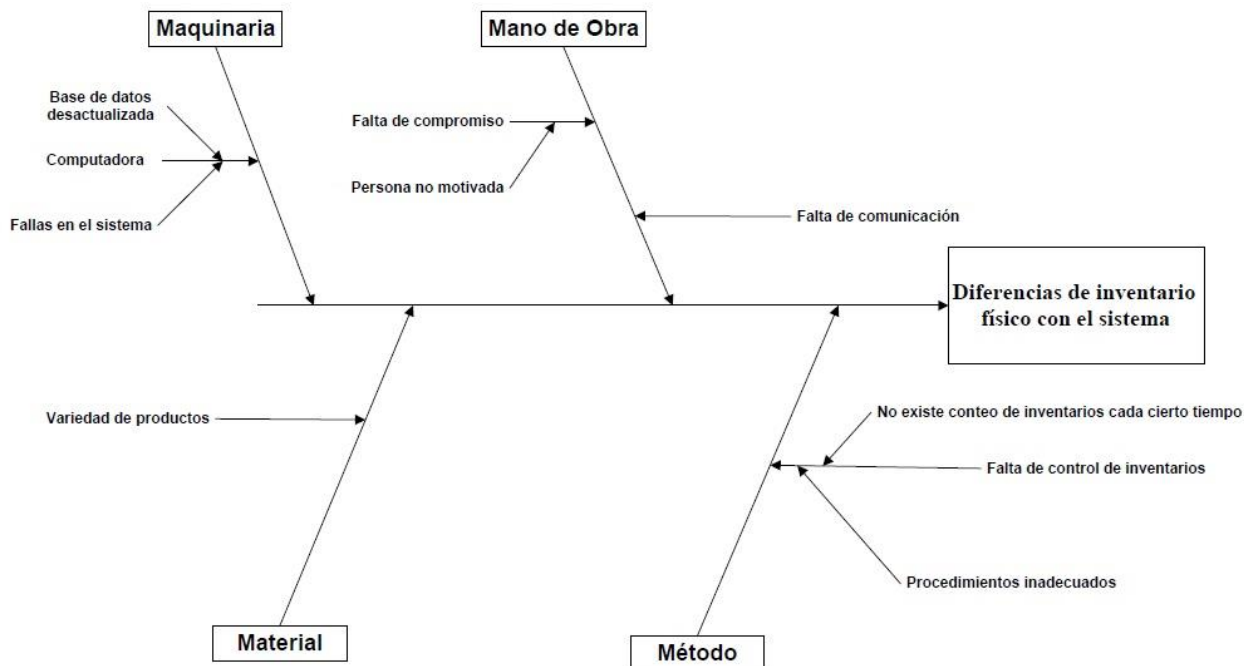
Las pérdidas de ventas por falta de stock en el almacén representa un 54.04% del total. Del gráfico se puede observar que la principal causa de las pérdidas de ventas por falta de stock en almacén se debe al método actual sobre sus inventarios. Debido a que, no existe una política de gestión de inventarios en la empresa, lo cual lleva al uso inadecuado del control de los inventarios y por lo tanto esto ocasiona la pérdida de ventas por falta de stock a la empresa. Además, no existe el uso de políticas de inventarios como es el uso de un stock de seguridad para poder afrontar la demanda y no dejar que los productos se queden sin stock.

Asimismo, cabe mencionar que la empresa realiza los pedidos de los productos de acuerdos a las ventas, es decir no posee una cantidad de unidades fija por producto para solicitar el pedido.

Por otro lado, no existe un sistema de gestión que pueda mandar una alerta indicando que un producto está por agotarse.

A continuación en el gráfico 12 se procederá a identificar las causas que generan las diferencias de inventario físico con respecto al sistema.

Gráfico 11: Diagrama Causa – efecto para las diferencias de inventarios físicos con el sistema.



Las diferencias del inventario físico con el sistema representa un 30.64%. Del gráfico se puede deducir que la principal causa depende del método que se usa. Debido a que, en la empresa no existe un control adecuado del manejo de los inventarios. Porque no se realiza un conteo de los inventarios de vez en cuando. Esto es un gran problema porque se tiene que estar consultando al encargado de almacén si efectivamente las unidades que figuran en el sistema son las correctas o existe alguna variación. Esto ocasiona ahí veces la demora en las operaciones.

Luego de haber analizados los dos problemas más importante en la empresa, considerando que la pérdida de ventas por falta de stock en el almacén es la que genera mayores costos. Se puede deducir, que no existe un sistema de gestión de inventarios adecuado actualmente en la empresa.

CAPÍTULO IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el siguiente capítulo, se presentarán las conclusiones concernientes al proyecto de investigación desarrollado en los capítulos anteriores y además se plantearán recomendaciones para poder obtener una reducción de costos eficiente para la empresa, mediante la aplicación de un modelo de sistema de gestión de inventarios y de un sistema de conteo cíclico.

Conclusiones

Por medio del estudio realizado, se logró establecer un enfoque apropiado hacia los problemas que generan no llevar una adecuada gestión de inventarios. Asimismo, a partir del proyecto realizado se lograron establecer propuestas específicas que se enfocan directamente sobre los problemas más relevantes en la empresa.

Para la selección de un adecuado sistema de gestión de inventarios se quiere de un estudio profundo sobre las condiciones en las que se desarrolla la empresa. Debido, a que es importante tomar en cuenta los modelos establecidos por diversos autores. Pero además, se debe considerar primordialmente la realidad en la que la empresa opera.

Al aplicar un modelo de gestión de inventarios diseñado específicamente para la empresa que en este caso es un modelo de programación lineal. Se puede lograr reducir las pérdidas de ventas que tenían la empresa por no contar con la cantidad de productos necesarios en el almacén.

El modelo de gestión de inventarios planteado permite saber cuando traer de cada uno de los artículos pero además, se logra optimizar la capacidad del contenedor. Así, se puede traer más cantidad de productos en el mismo espacio.

Si bien el modelo y el control de inventario propuestos demandarán una inversión, a su vez generará beneficios por ahorro en costos. Asimismo, lo importante es lograr que el personal de la empresa se sienta comprometido y participe de manera voluntaria con cualquier tipo de mejora. Además, esto ayudará a brindar una mejor atención a los clientes.

La exactitud de los inventarios en una empresa es algo también primordial, debido a que el flujo continuo de los artículos ya sea por recibo, despacho, rechazos devoluciones u otros procedimientos aumenta el riesgo de que se presente la diferencia de inventario. Por lo que, con la ayuda del conteo cíclico se puede llegar a tener un registro confiable de las cantidades.

Recomendaciones

Con lo que respecta a las recomendaciones, se debe de informar a todo el personal, administrativo y operativo, de los nuevos cambios en la organización porque de ellos dependerá el éxito de la nueva tarea.

Además, se debe clasificar nuevamente los productos de acuerdo a su comportamiento a medida que pase el tiempo.

Por otro lado, al aplicar un sistema de gestión de inventarios en una empresa donde no ha existido antes un control adecuado como es el caso del contero cíclico, no es nada sencillo, por que puede traer como consecuencia algunos inconvenientes. Para ello, se pueden optar por las siguientes medidas:

Al momento de iniciar la capacitación, para llevar a cabo el conteo cíclico se puede observar cierto malestar por parte del personal con respecto a una resistencia natural al cambio al tener que realizar cosas nuevas. Por ello, se debe de tener en cuenta las siguientes actitudes:

Escuchar las expresiones de resistencia y manifestar empatía.

Establecer el diálogo e intercambiar y confrontar percepciones y opiniones.

Crear un compromiso común.

Sensibilizar al personal sobre lo importante que es mantener la base de datos actualizada de los inventarios.

La persona encargada de logística debe dar a conocer la finalidad e importancia de realizar el conteo cíclico de los inventarios. Debido a que, el personal puede pensar que se le está recargando de trabajo y lo puede realizar de mal gusto y de mala manera.

También, se debe crear un incentivo para motivar al personal a que participe en el proceso de gestión de inventarios.

Ya que para llevar a cabo el conteo cíclico se debe seguir un determinado procedimiento en forma ordenada, se recomienda que se involucre a todo el personal, administrativo y operativo, que va a participar en el proceso porque de ellos dependerá el éxito de esta nueva tarea.

BIBLIOGRAFÍA

AICHLMAYR, [Mary](#) (2001) Escaping warehousing's black hole En [Transportation & Distribution](#) Vol. 42, Iss. 7; pg. 37, 7 pgs

CHASE, Richard B. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. 10ma edición. Editorial Mc. Graw Hill. México 2005. pp.628 – 630.

Díaz de Santos 1996 Compras e inventarios. Publicado por Ediciones Díaz de Santos

GIL, María de los Ángeles, GINER, Fernando (2007) Cómo crear y hacer funcionar una empresa: Conceptos e instrumentos. Edición: 7. ESIC

GS1 Chile (2004), Medición Indicadores de Gestión Logísticos. (Consulta: 14 de noviembre del 2009) (www.gs1chile.org/Cartilla%20Indicadores%20Dic_2004.pdf)

GUTIERREZ, Valentina y VIDAL, Carlos (2008) Modelos de Gestión de Inventarios en Cadenas de Abastecimiento: Revisión de la Literatura. En Fac. Ing. Univ. Antioquia N.º 43. pp. 134-149.

GUTIERREZ, Valentina (2005) Modelación y Optimización de Sistemas de Inventarios en cadenas de abastecimientos regionales. (Consulta: 12 de abril de 2009) (http://elavio2005.uniandes.edu.co/ResumenesParticipantes/Viernes/GutierrezValentina_R.pdf)

INVENTARIO.US (2009) Políticas de inventario (Consulta: 20 de abril del 2009) (http://www.inventario.us/fisico/balances/legal/politicas_del_inventario/)

KENDALL, Kenneth E (2005) Análisis y diseño de sistemas. 3ra edición. New Jersey: Camden

KRAJEWSKI, Lee (2000) Administración de Operaciones. México: Pearson Education

LIEBERMAN, Hillier (2005) Investigación de Operaciones. México: McGraw Hill.

ORTIZ, Maritza (2002) ¿Cómo Gestionar los stocks? Un reto para la gerencia moderna, La Habana (consulta: 16 de Marzo 2007). (<http://www.uh.cu/facultades/economia/Contenido/ILaempresayelsocialismoencuba/ponenciascontribucion/IC2maritzaPonencia40.doc>)

PARRA, Francisca 1999 Gestión de Stocks. 2da ed. Madrid: Anormi

RODRIGUEZ MEDINA, Guillermo, CHAVEZ SANCHEZ, Jorge, MUNOZ FRANCO, Jesús et al. (2004) Factores críticos en la gestión del proceso productivo en el sector de pastas alimenticias del municipio San Francisco - estado Zulia. En Multic, vol.4, no.1, p.46-55. ISSN 1317-2255.

SMETOOLKIT, Gestión de Inventario (Consulta: 12 de Abril del 2009)
(<http://spanish.smetoolkit.org/spanish/es/content/es/587/Gesti-oacute-n-de-inventario>)

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES
(2005) (Consulta: 12 de Abril del 2009)
(http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/inv_op/apuntes/ABC.pdf)

VILCHEZ GIL, Alirio. (2003) Gestión de inventario: Relación con los proveedores en franquicias de comida rápida. En RVG, vol.8, no.23, p.510-525. ISSN 1315-9984.

VMBenet (2009) La Gestión de Inventarios (Consulta: 12 de Abril del 2009)
(vmbenet.iespana.es/IMG/pdf/Gestion_de_inventarios_tm_9.pdf)

ANEXOS

ANEXO 1: Productos de Clase A

CLASE DE PRODUCTOS A

Código	Descripción
912230P0	KVTA.DE PESCA ECO GRIS
902110N0	TACHO SUPREMO B+T NEGRO
902161N0	TACHO PISA FACIL B+T NEGRO
906335W0	MACETERO JAZMIN GDE NUEVO B+M
920386P0	CAJONERA SPACIUM 5 PISOS GRIS
920279G0	SILLA PRAGA COLOR: BEIGE
920330G0	SILLA RELAX S/B BEIGE
902161P0	TACHO PISA FACIL B+T GRIS
902080S0	TACHO PEDALITO 1 B/T SJJ
920332B0	MINI ORGANIZADOR BLANCO
920397B0	MESA BALTICA BLANCO
906268W0	MACETERO MAGNOLIA GRDE.B+M TER
920006R0	SILLA PEKES ROJA
920386E0	CAJONERA SPACIUM 5 PISOS CELESTE
920006V0	SILLA PEKES VERDE
920288B0	SILLA ATHENAS BLANCO
914522G0	JGO. PLATERA PROMO NUEVA BEIGE
920006A0	SILLA PEKES AMARILLA
920261H0	SILLA GIRASOL CONCHO DE VINO
920386D0	CAJONERA SPACIUM 5 PISOS ROSADO
901987N0	JGO ARMADOR STYLO NUEVO X 10 NEGRO
920330N0	SILLA RELAX S/B NEGRO
912193S0	HUAKAL SURTIDO
920261B0	SILLA GIRASOL BLANCO
920143Z0	BANKO ESCALERA AZUL
901243R0	JGO PLATERA DELUX EXP ROJO
920261V0	SILLA GIRASOL VERDE
920159B0	SILLA PERUGIA S/B BLANCO
914227B0	CESTO SWINGTOP B+T BLANCO
914490B0	PORTACAKE BROWNIE BLANCO
906266W0	MACETERO JAZMIN PEQUENO B+M TE
920315G0	MESA MURCIA (CUADRADA) BEIGE
914492B0	CESTO TRIANGULAR LAUNDRY B+T B
914492G0	CESTO TRIANGULAR LAUNDRY B+T B
920270Z0	BANKO SICILIA AZUL
920134Z0	BANKO LIDER AZUL
920120G0	BANKO ESCALON BEIGE
920386S0	CAJONERA SPACIUM 5 PISOS SURTIDO
920317G0	SILLA TOLEDO S/B BEIGE
920325G0	MESA RECT SEVILLA BEIGE
901712R0	TACHO HERKULES GRDE-B+T+R ROJO
920317B0	SILLA TOLEDO S/B BLANCA
920068V0	MESA CAPRY VERDE
912092S0	ECOPISO C/REGATON SURT
901978Z0	CANASTILLA DE COMPRA AZUL
920270R0	BANKO SICILIA ROJO
920329B0	MESA DOUBLIN 1M BLANCO
901760I0	SERVILLETERO PICA
920068Z0	MESA CAPRY AZUL
901712P0	TACHO HERKULES GRDE-B+T+R GRIS
901978R0	CANASTILLA DE COMPRA ROJO
920068A0	MESA CAPRY AMARILLO
920068R0	MESA CAPRY ROJO
920134S0	BANKO LIDER
920325B0	MESA RECT SEVILLA BLANCA

920120Z0	BANKO ESCALON AZUL
901397R0	JGO. CESTO COSMOS ROJO X 3
901834Q0	JGO. COLADERAS X3 TURQUEZA
920315B0	MESA MURCIA (CUADRADA) BLANCA
920291B0	MESA VIZCAYA 1.20 M BLANCA
901713P0	TACHO HERKULES CHICO-B+T+R GRI
901695Z0	CAJON HERRAM.#3 NUEVO AZUL
901694Z0	CAJON HERRAM.#2 NUEVO AZUL
914227G0	CESTO SWINGTOP B+T BEIGE
901713V0	TACHO HERKULES CHICO-B+T+R VER
901712V0	TACHO HERKULES GRDE-B+T+R VERD
920394N0	BANKO SICILIA ECO NEGRO
920394V0	BANKO SICILIA ECO VERDE
902110P0	TACHO SUPREMO B+T GRIS
920050A0	SILLA JAMAICA-ASIE.RESP.AMARILLO
920134V0	BANKO LIDER VERDE
914208B0	BANDEJA DE CAMA PARISINA BLA
914534E0	CLOTHING PEG X 24 NATURAL
920050J0	SILLA JAMAICA-ASIE.RESP.NARANJA

Fuente: La empresa

ANEXO 2: Pronóstico de la demanda por el método de mínimos cuadrados

Producto	Sx	Sy	SX^2	SY^2	x rata	y rata	b	a	y(18)	y(19)	y(20)	y(21)	y(22)	y(23)	y(24)	y(25)	y(26)	y(27)	y(28)	y(29)	y(30)	Promedio	Desv
MANO SICILIA RDO NEGRO	45	31203	2025	157607	5	3444.78	-51.47	3212.11	3177	3124	3071	3017	2964	2910	2857	2805	2750	2695	2643	2590	2535	3177	
MANO SICILIA RDO VERDE	45	34722	2025	181273	5	3888.90	-285.62	4888.08	2838	2824	2819	2813	2807	1802	1886	1381	1185	979	774	568	369	2838	
SOFTVILLE RDO FSC	45	8501	2025	44159	5	365.23	-8.27	1333.07	351	343	334	326	318	311	301	291	285	277	268	260	250	351	
MANO LIDER VERDE	45	8876	2025	33835	5	278.33	-22.84	688.28	882	865	847	829	812	795	778	761	745	729	713	697	680	882	
MANO LIDER AZUL	45	7120	2025	38014	5	252.18	-16.43	759.18	314	302	292	283	273	264	254	245	235	226	217	208	199	7120	
CAJON HERRAN 62 NUEVO AZUL	45	4148	2025	18668	5	463.88	-14.80	633.88	384	373	364	354	344	334	324	314	304	294	284	274	264	4148	
MANO LIDER	45	4025	2025	22515	5	473.11	-20.35	382.38	377	358	339	320	301	282	263	244	225	206	187	168	149	4025	
FRASCO P. SALAS NUEVO VERDE	45	3220	2025	18668	5	364.08	4.87	540.67	387	392	397	401	406	411	415	420	425	429	434	439	443	3220	
FRASCO P. SALAS NUEVO VERDE	45	2988	2025	14388	5	328.78	-8.87	334.11	285	277	268	258	249	241	232	223	213	204	195	187	178	2988	
TACHO SUPREMO B-T GRIS	45	3585	2025	17444	5	358.67	-8.27	440.08	357	349	341	333	324	316	308	299	291	283	275	266	257	3585	
FRASCO P. SALAS NUEVO RDO	45	2887	2025	14344	5	315.89	5.35	288.14	338	343	348	353	358	363	368	374	379	384	389	394	399	2887	
MACETERO JAZMIN POCUINO 8181 TC	45	2025	2025	13067	5	315.33	-11.72	335.62	272	265	258	250	243	236	229	221	214	207	200	193	186	2025	
FRASCO P. SALAS NUEVO AMARRA	45	2288	2025	13043	5	288.98	-1.87	288.88	231	227	223	219	215	212	208	204	200	196	192	188	210	2288	
JARDONIA SOLAR DSH BEIGE	45	2799	2025	13063	5	302.11	6.35	271.44	333	339	345	351	357	363	370	376	382	388	394	400	367	2799	
JARDONIA SOLAR C-T BLANCO	45	1813	2025	8894	5	201.44	-2.18	212.38	181	188	194	200	206	212	218	224	230	236	242	248	254	1813	
SOFTO GALAXY B-T BEIGE	45	2027	2025	18189	5	238.78	-3.27	247.11	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	2027	
JARDONIA SOLAR C-T BEIGE	45	2279	2025	12048	5	248.98	-18.85	187.31	306	312	318	324	330	336	342	348	354	360	366	372	378	2279	
JARDONIA SOLAR C-T BEIGE	45	1924	2025	10271	5	213.78	-11.72	282.38	182	188	194	200	206	212	218	224	230	236	242	248	254	1924	
CALABAZA DE COPIRA RDO	45	2211	2025	10641	5	248.67	-3.87	263.88	228	234	239	244	249	254	259	264	269	274	279	284	289	2211	
MANO SICILIA RDO	45	2527	2025	14382	5	325.18	-25.82	180.18	411	418	425	432	439	446	453	460	467	474	481	488	495	2527	
PORTAGUERO BROWN BLANCO	45	1981	2025	9543	5	188.78	-9.87	91.84	282	287	292	297	302	307	312	317	322	327	332	337	342	1981	
MACETERO JAZMIN CHICO 8181 TERRA	45	2420	2025	10883	5	247.78	-3.87	263.18	232	238	244	250	256	262	268	274	280	286	292	298	304	2420	
CLATHRO PEO 24 NATURAL	45	2258	2025	11164	5	263.11	-3.20	268.11	227	234	241	248	254	261	268	274	281	288	295	302	309	2258	
MACETERO JAZMIN GRDE 8181 TERRA	45	1179	2025	8428	5	137.08	8.88	86.88	175	184	193	202	211	220	229	238	247	256	265	274	283	1179	
MACETERO AMANILLA CHICO TERRA	45	1981	2025	9151	5	217.88	-8.80	231.88	214	213	212	211	211	211	210	209	208	207	207	206	205	1981	
MANO SICILIA AZUL	45	2183	2025	12068	5	242.58	-19.22	140.47	339	358	377	396	415	434	453	472	491	510	529	548	567	2183	
JARDONIA SOLAR MURSA AZUL	45	1745	2025	9481	5	154.08	-11.15	133.08	255	267	279	291	304	316	328	340	352	365	377	389	402	1745	
JARDONIA CTAPA NUEVA TURQUESA	45	1869	2025	8388	5	208.44	2.80	188.44	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	1869	
JARDONIA CTAPA NUEVA RDO	45	1542	2025	7676	5	172.11	-1.32	177.68	187	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	1542	
BELLA JAMAICA 8181 BEIGE AMARILLO	45	1981	2025	10343	5	211.22	-13.82	141.84	281	286	291	296	301	306	311	316	321	326	331	336	341	1981	
BELLA JAMAICA 8181 BEIGE AMARILLO	45	2452	2025	13157	5	272.44	-14.85	187.68	347	352	357	362	367	372	377	382	387	392	397	402	407	2452	
BELLA SOLAR RDO BLANCA	45	2081	2025	10888	5	232.33	-10.62	175.28	272	282	292	302	312	322	332	342	352	362	372	382	392	2081	
MACETERO JAZMIN CHICO NUEVO 8181	45	3271	2025	35467	5	327.88	-8.50	282.38	485	527	569	611	653	695	737	779	821	863	905	947	989	3271	
TACHO RESALTO 1 B-T BLU	45	1981	2025	11792	5	231.22	-29.84	71.47	371	407	443	480	517	554	591	628	665	702	739	776	813	1981	
CAJON HERRAN RESALTO 8181	45	2188	2025	14382	5	328.78	-3.20	282.38	338	344	350	356	362	368	374	380	386	392	398	404	410	2188	
MINI OROAMADOR BLANCO	45	2189	2025	13038	5	244.33	-13.88	174.62	314	328	342	356	369	383	397	411	425	439	453	467	481	2189	
PLATO GRANDE BISCOTAS AZUL	45	1724	2025	8627	5	195.58	8.85	198.87	228	233	238	243	248	253	258	263	268	273	278	283	288	1724	
BELLA GRASOL BLANCO	45	1531	2025	9531	5	203.44	6.35	172.03	235	241	247	254	260	266	272	278	285	291	298	304	310	1531	
PLATO GRANDE BISCOTAS GRIS	45	2383	2025	12062	5	283.88	-11.88	343.31	224	233	242	251	260	269	278	287	296	305	314	323	332	2383	
EXPRESOR DE LIMON AZUL	45	1583	2025	8670	5	172.58	-20.68	71.44	273	283	293	303	313	323	333	343	353	363	373	383	393	1583	
CUBERTA ARTISTO COBRE BLANCO	45	1888	2025	8443	5	188.08	-18.83	81.83	278	287	296	305	314	323	332	341	350	359	368	377	386	1888	
MANO FICACION RDO	45	2033	2025	15523	5	315.88	-10.52	271.31	383	395	407	419	431	443	455	467	479	491	503	515	2033		
EXPRESOR DE LIMON RDO	45	2033	2025	16224	5	238.88	0.88	230.87	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	2033	
JARDONIA SOLAR DSH BLANCO	45	2082	2025	11389	5	232.58	-15.42	155.47	313	325	340	356	371	387	402	418	434	450	466	482	498	2082	
BELLA PERUSA 8181 BLANCO	45	1389	2025	8099	5	182.11	-19.40	85.11	248	268	288	307	327	348	368	388	408	428	448	468	488	1389	
JDO COLADERAS 81 TURQUESA	45	1525	2025	7582	5	175.08	-5.83	204.17	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	1525	
MACETERO JAZMIN RDO 8181 TERRA	45	1799	2025	8891	5	188.88	8.43	187.72	232	238	244	250	256	262	268	274	280	286	292	298	304	1799	
JDO ARMADOR 8181 MURSA 8181	45	1184	2025	5920	5	112.58	0.83	112.38	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	1184	
JDO ARMADOR 8181 MURSA 8181	45	1284	2025	7037	5	143.88	-11.82	82.81	189	211	232	254	276	298	320	342	364	386	408	430	452	1284	
JDO ARMADOR 8181 MURSA 8181	45	1383	2025	8121	5	172.18	-10.77	93.84	282	287	293	299	305	311	317	323	329	335	341	347	353	1383	
MESA VECAYA 135 M BLANCA	45	1245	2025	5952	5	138.33	-3.22	164.42	112	127	142	157	172	187	202	217	232	247	262	277	292	1245	
MACETERO RECTANGULAR TERRACOTA	45	1728	2025	8652	5	197.78	7.82	198.67	227	234	241	248	255	262	269	276	283	290	297	304	311	1728	
MANO FICACION AZUL	45	1981	2025	9322	5	164.58	-15.88	165.14	281	298	315	332	350	367	384	401	418	435	452	469	486	1981	
JDO COLADERAS 81 AZUL	45	1281	2025	7718	5	143.64	21.05	38.44	268	288	308	328	348	368	388	408	428	448	468	488	508	1281	
MACETERO ROMANO TERRA	45	1217	2025	5870	5	135.22	-15.68	80.81	281	294	307	320	333	346	359	372	385	398	411	424	437	1217	
GUERRA CHESSE BEIGE	45	2080	2025	16277	5	232.22	4.82	188.14	248	268	288	308	328	348	368	388	408	428	448	468	488	2080	
MACETERO TULIPAN TERRACOTA	45	1135	2025	5753	5	128.22	-7.76	185.14	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	1135	
MESA CAPRY AMARILLO	45	1128	2025	8318	5	128.08	-11.83	87.80	183	184	185	186	187	188	189	190	191						

ANEXO 3: Unidad por bulto y volumen en m³ por bulto de los Productos de clase A.

Variable	Código	Descripción	UNIDAD X BULTO	Volumen (m3) por BULTO
X1	920394N0	BANKO SICILIA ECO NEGRO	55	0.36
X2	920394V0	BANKO SICILIA ECO VERDE	55	0.36
X3	901760I0	SERVILLETEO PICA	132	0.09
X4	920134V0	BANKO LIDER VERDE	60	0.38
X5	920134Z0	BANKO LIDER AZUL	60	0.38
X6	901694Z0	CAJON HERRAM.#2 NUEVO AZUL	36	0.18
X7	920134S0	BANKO LIDER	60	0.38
X8	901700G0	FRASCO P.SALSAS NUEVO BEIGE	270	0.18
X9	901700V0	FRASCO P.SALSAS NUEVO VERDE	270	0.18
X10	902110P0	TACHO SUPREMO B+T GRIS	10	0.42
X11	901700R0	FRASCO P.SALSAS NUEVO ROJO	270	0.18
X12	906266W0	MACETERO JAZMIN PEQUENO B+M TE	72	0.10
X13	901700A0	FRASCO P.SALSAS NUEVO AMARIL	270	0.18
X14	914180G0	JABONERA SOAP DISH BEIGE	256	0.09
X15	914477B0	JABONERA WAVE C/T BLANCO	200	0.09
X16	914227G0	CESTO SWINGTOP B+T BEIGE	6	0.09
X17	914477G0	JABONERA WAVE C/T BEIGE	200	0.09
X18	901978Z0	CANASTILLA DE COMPRA AZUL	10	0.07
X19	901978R0	CANASTILLA DE COMPRA ROJO	10	0.07
X20	920270R0	BANKO SICILIA ROJO	55	0.36
X21	914490B0	PORTACAKE BROWNIE BLANCO	30	0.09
X22	906262W0	MACETERO JAZMIN CHICO B+M TERR	96	0.18
X23	914534I0	CLOTHING PEG X 24 NATURAL	80	0.12
X24	906268W0	MACETERO MAGNOLIA GRDE.B+M TER	10	0.09
X25	906240W0	MACETERO AMAPOLA CHICO TERR	30	0.15
X26	920270Z0	BANKO SICILIA AZUL	55	0.36
X27	901818Z0	JABONERA C/TAPA NUEVA AZUL	200	0.09
X28	901818Q0	JABONERA C/TAPA NUEVA TURQUEZA	200	0.09
X29	901818R0	JABONERA C/TAPA NUEVA ROJO	200	0.09
X30	920050A0	SILLA JAMAICA-ASIE.RESP.AMARILLO	35	0.62
X31	920050J0	SILLA JAMAICA-ASIE.RESP.NARANJA	35	0.62
X32	920317B0	SILLA TOLEDO S/B BLANCA	35	0.75
X33	906335W0	MACETERO JAZMIN GDE NUEVO B+M	8	0.07
X34	902080S0	TACHO PEDALITO 1 B/T SU	18	0.12
X35	901695Z0	CAJON HERRAM.#3 NUEVO AZUL	27	0.18
X36	920332B0	MINI ORGANIZADOR BLANCO	21	0.18
X37	901916Z0	PLATO GRANDE MASCOTAS AZUL	60	0.09
X38	920261B0	SILLA GIRASOL BLANCO	32	0.88
X39	901916P0	PLATO GRANDE MASCOTAS GRIS	60	0.09
X40	901833Z0	EXPRMIDOR DE LIMON AZUL	120	0.09
X41	901452B0	CUBETA ARTIKO DOBLE BLANCO	73	0.18
X42	920120G0	BANKO ESCALON BEIGE	20	0.18
X43	901833R0	EXPRMIDOR DE LIMON ROJO	120	0.09
X44	914180B0	JABONERA SOAP DISH BLANCO	256	0.09

X45	920159B0	SILLA PERUGIA S/B BLANCO	30	0.61
X46	901834Q0	JGO. COLADERAS X3 TURQUEZA	30	0.12
X47	906265W0	MACETERO JAZMIN MEDIA.B+M TERR	36	0.12
X48	901987N0	JGO ARMADOR STYLO NUEVO X 10 NEGRO	20	0.09
X49	901987Y0	JGO ARMADOR STYLO NUEVO X 10 AZUL BILBAO	20	0.09
X50	901987V0	JGO ARMADOR STYLO NUEVO X 10 VERDE	20	0.09
X51	920291B0	MESA VEZCAYA 1.20 M BLANCA	1	0.17
X52	906157W0	MACETERO RECTANGULAR TERRACOTA	56	0.09
X53	920120Z0	BANKO ESCALON AZUL	20	0.18
X54	901834Z0	JGO. COLADERAS X3 AZUL	30	0.12
X55	906203W0	MACETERO ROMANO TERRA	30	0.18
X56	914172G0	QUESERA CHEESE BEIGE	72	0.09
X57	906168W0	MACETERO TULIPAN TERRACOTA	24	0.04
X58	920068A0	MESA CAPRY AMARILLO	65	0.68
X59	920325B0	MESA RECT SEVILLA BLANCA	1	0.17
X60	920068R0	MESA CAPRY ROJO	65	0.68
X61	920068V0	MESA CAPRY VERDE	65	0.68
X62	902161P0	TACHO PISA FACIL B+T GRIS	6	0.12
X63	920006A0	SILLA PEKES AMARILLA	40	0.49
X64	914153B0	PORTA-KNIFE BLANCO	60	0.18
X65	920006V0	SILLA PEKES VERDE	40	0.49
X66	914494G0	CESTO GALAXY MINI BEIGE	102	0.09
X67	912193S0	HUAKAL SURTIDO	1	0.06
X68	920068Z0	MESA CAPRY AZUL	65	0.68
X69	901109R0	PALA BASURA ROJA	60	0.09
X70	912092S0	ECOPISO C/REGATON SURT	6	0.07

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: Resultados de la corrida en lindo

```

                                LP OPTIMUM FOUND AT STEP   10

OBJECTIVE FUNCTION VALUE
    1)   22045.04

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
X1           53.000000      0.000000
X2           31.000000      0.000000
X3            8.000000      0.000000
X4            9.000000      0.000000
X5           17.000000      0.000000
X6            9.000000      0.000000
X7           12.000000      0.000000
X8            2.000000      0.000000
X9            1.000000      0.000000
X10          32.000000      0.000000
X11           2.000000      0.000000
X12           4.000000      0.000000
X13           1.000000      0.000000
X14           2.000000      0.000000
X15           1.000000      0.000000
X16          36.000000      0.000000
X17           3.000000      0.000000
X18          16.000000      0.000000
X19          23.000000      0.000000
X20          10.000000      0.000000
X21          17.000000      0.000000
X22           3.000000      0.000000
X23           3.000000      0.000000
X24          23.000000      0.000000
X25           8.000000      0.000000
X26           9.000000      0.000000
X27           2.000000      0.000000
X28           2.000000      0.000000
X29           1.000000      0.000000
X30          11.000000      0.000000
X31          13.000000      0.000000
X32          10.000000      0.000000
X33          21.000000      0.000000
X34          30.000000      0.000000
X35          14.000000      0.000000
X36          19.000000      0.000000
0.000000

```

X37	6.000000	0.000000
X38	9.000000	0.000000
X39	4.000000	0.000000
X40	5.000000	0.000000
X41	7.000000	0.000000
X42	23.000000	0.000000
X43	3.000000	0.000000
X44	2.000000	0.000000
X45	13.360656	0.000000
X46	4.000000	0.000000
X47	9.000000	0.000000
X48	8.000000	0.000000
X49	17.000000	0.000000
X50	22.000000	0.000000
X51	84.000000	0.000000
X52	6.000000	0.000000
X53	18.000000	0.000000
X54	13.000000	0.000000
X55	12.000000	0.000000
X56	5.000000	0.000000
X57	4.000000	0.000000
X58	5.000000	0.000000
X59	126.000000	0.000000
X60	2.000000	0.000000
X61	2.000000	0.000000
X62	35.000000	0.000000
X63	5.000000	0.000000
X64	2.000000	0.000000
X65	2.000000	0.000000
X66	1.000000	0.000000
X67	84.000000	0.000000
X68	2.000000	0.000000
X69	1.000000	0.000000
X70	23.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	156.885239
3)	0.000000	-39.428688
4)	0.000000	-39.428688
5)	1.000000	0.000000
6)	0.000000	-45.216393
7)	0.000000	-45.216393
8)	0.000000	-7.719344
9)	0.000000	-31.416393
10)	0.000000	-9.339344
11)	0.000000	-9.339344

12)	0.000000	-51.991802
13)	0.000000	-9.339344
14)	1.000000	0.000000
15)	0.000000	-9.339344
16)	0.000000	0.000000
17)	0.000000	0.000000
18)	3.000000	0.000000
19)	0.000000	0.000000
20)	5.000000	0.000000
21)	2.000000	0.000000
22)	0.000000	-36.128689
23)	4.000000	0.000000
24)	0.000000	0.000000
25)	0.000000	0.000000
26)	0.000000	-2.319672
27)	1.000000	0.000000
28)	0.000000	-37.228687
29)	0.000000	-0.119672
30)	0.000000	-0.119672
31)	0.000000	-0.119672
32)	0.000000	-11.868853
33)	0.000000	-11.868853
34)	0.000000	-59.213936
35)	6.000000	0.000000
36)	0.000000	-12.166229
37)	0.000000	-10.689344
38)	0.000000	-14.379344
39)	1.000000	0.000000
40)	0.000000	-86.219017
41)	1.000000	0.000000
42)	1.000000	0.000000
43)	1.000000	0.000000
44)	0.000000	-8.039344
45)	1.000000	0.000000
46)	0.000000	0.000000
47)	1.360656	0.000000
48)	0.000000	-7.126229
49)	1.000000	0.000000
50)	1.000000	0.000000
51)	3.000000	0.000000
52)	5.000000	0.000000
53)	0.000000	-16.000492
54)	1.000000	0.000000
55)	0.000000	-8.039344
56)	0.000000	-7.126229
57)	2.000000	0.000000

58)	1.000000	0.000000
59)	2.000000	0.000000
60)	1.000000	0.000000
61)	0.000000	-16.070492
62)	0.000000	0.000000
63)	1.000000	0.000000
64)	5.000000	0.000000
65)	0.000000	0.000000
66)	0.000000	-7.239344
67)	0.000000	0.000000
68)	0.000000	0.000000
69)	0.000000	-8.423115
70)	1.000000	0.000000
71)	0.000000	-8.719672
72)	2.000000	0.000000
73)	5.000000	0.000000
74)	21.000000	0.000000
75)	0.000000	20.200327
76)	3.000000	0.000000
77)	1.000000	0.000000
78)	2.000000	0.000000
79)	2.000000	0.000000
80)	0.000000	0.000000
81)	1.000000	0.000000
82)	4.000000	0.000000
83)	0.000000	0.000000
84)	0.000000	30.391476
85)	0.000000	0.000000
86)	0.000000	8.920328
87)	0.000000	1.880328
88)	0.000000	0.760328
89)	0.000000	1.880328
90)	0.000000	4.018033
91)	0.000000	4.018033
92)	3.000000	0.000000
93)	0.000000	12.580328
94)	0.000000	79.280655
95)	0.000000	1.973770
96)	5.000000	0.000000
97)	0.000000	2.567213
98)	1.000000	0.000000
99)	0.000000	0.000000
100)	0.000000	0.000000
101)	0.000000	0.000000
102)	2.000000	0.000000
103)	2.000000	0.000000

104)	1.000000	0.000000
105)	0.000000	1.178033
106)	9.000000	0.000000
107)	1.000000	0.000000
108)	4.000000	0.000000
109)	0.000000	0.280328
110)	1.000000	0.000000
111)	0.000000	0.280328
112)	0.000000	5.080328
113)	0.000000	3.150656
114)	3.000000	0.000000
115)	0.000000	5.080328
116)	0.000000	8.920328
117)	2.639344	0.000000
118)	1.000000	0.000000
119)	0.000000	31.933771
120)	0.000000	11.280328
121)	0.000000	11.280328
122)	0.000000	11.280328
123)	28.000000	0.000000
124)	0.000000	20.600328
125)	4.000000	0.000000
126)	3.000000	0.000000
127)	0.000000	29.660656
128)	0.000000	12.520328
129)	0.000000	20.124590
130)	0.000000	60.368034
131)	23.000000	0.000000
132)	0.000000	60.368034
133)	0.000000	60.368034
134)	0.000000	2.173770
135)	0.000000	3.126230
136)	0.000000	0.000000
137)	0.000000	3.126230
138)	0.000000	13.420328
139)	10.000000	0.000000
140)	0.000000	60.368034
141)	1.000000	0.000000
142)	0.000000	8.698032

NO. ITERATIONS= 10
RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	OBJ COEFFICIENT RANGES		
	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	17.049999	39.428688	INFINITY
X2	17.049999	39.428688	INFINITY
X3	34.320000	INFINITY	20.200327
X4	14.400000	45.216393	INFINITY
X5	14.400000	45.216393	INFINITY
X6	20.520000	7.719344	INFINITY
X7	28.200001	31.416393	INFINITY
X8	18.900000	9.339344	INFINITY
X9	18.900000	9.339344	INFINITY
X10	13.900000	51.991802	INFINITY
X11	18.900000	9.339344	INFINITY
X12	46.080002	INFINITY	30.391476
X13	18.900000	9.339344	INFINITY
X14	23.040001	INFINITY	8.920328
X15	16.000000	INFINITY	1.880328
X16	14.880000	INFINITY	0.760328
X17	16.000000	INFINITY	1.880328
X18	15.000000	INFINITY	4.018033
X19	15.000000	INFINITY	4.018033
X20	20.350000	36.128689	INFINITY
X21	26.700001	INFINITY	12.580328
X22	107.519997	INFINITY	79.280655
X23	20.799999	INFINITY	1.973770
X24	11.800000	2.319672	INFINITY
X25	26.100000	INFINITY	2.567213
X26	19.250000	37.228687	INFINITY
X27	14.000000	0.119672	INFINITY
X28	14.000000	0.119672	INFINITY
X29	14.000000	0.119672	INFINITY
X30	85.400002	11.868853	INFINITY
X31	85.400002	11.868853	INFINITY
X32	58.450001	59.213936	INFINITY
X33	12.160000	INFINITY	1.178033
X34	6.660000	12.166229	INFINITY
X35	17.549999	10.689344	INFINITY
X36	13.860000	14.379344	INFINITY
X37	14.400000	INFINITY	0.280328
X38	51.840000	86.219017	INFINITY
X39	14.400000	INFINITY	0.280328
X40	19.200001	INFINITY	5.080328
X41	31.389999	INFINITY	3.150656
X42	20.200001	8.039344	INFINITY
X43	19.200001	INFINITY	5.080328

X44	23.040001	INFINITY	8.920328
X45	95.699997	1.900000	0.811111
X46	11.700000	7.126229	INFINITY
X47	50.759998	INFINITY	31.933771
X48	25.400000	INFINITY	11.280328
X49	25.400000	INFINITY	11.280328
X50	25.400000	INFINITY	11.280328
X51	10.670000	16.000492	INFINITY
X52	34.720001	INFINITY	20.600328
X53	20.200001	8.039344	INFINITY
X54	11.700000	7.126229	INFINITY
X55	57.900002	INFINITY	29.660656
X56	26.639999	INFINITY	12.520328
X57	26.400000	INFINITY	20.124590
X58	167.050003	INFINITY	60.368034
X59	10.600000	16.070492	INFINITY
X60	167.050003	INFINITY	60.368034
X61	167.050003	INFINITY	60.368034
X62	21.000000	INFINITY	2.173770
X63	80.000000	INFINITY	3.126230
X64	21.000000	7.239344	INFINITY
X65	80.000000	INFINITY	3.126230
X66	27.540001	INFINITY	13.420328
X67	0.990000	8.423115	INFINITY
X68	167.050003	INFINITY	60.368034
X69	5.400000	8.719672	INFINITY
X70	19.680000	INFINITY	8.698032

RIGHTHAND SIDE RANGES			
ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	210.000000	1.610000	0.830000
3	53.000000	2.305556	4.472222
4	31.000000	2.305556	4.472222
5	7.000000	1.000000	INFINITY
6	9.000000	2.184211	4.236842
7	17.000000	1.000000	4.236842
8	9.000000	2.000000	8.944444
9	12.000000	2.000000	4.236842
10	2.000000	0.000000	2.000000
11	1.000000	1.000000	1.000000
12	32.000000	1.976190	3.833333
13	2.000000	0.000000	2.000000
14	3.000000	1.000000	INFINITY
15	1.000000	0.000000	1.000000

16	2.000000	0.000000	INFINITY
17	1.000000	0.000000	INFINITY
18	33.000000	3.000000	INFINITY
19	3.000000	0.000000	INFINITY
20	11.000000	5.000000	INFINITY
21	21.000000	2.000000	INFINITY
22	10.000000	2.305556	4.472222
23	13.000000	4.000000	INFINITY
24	3.000000	0.000000	INFINITY
25	3.000000	0.000000	INFINITY
26	23.000000	5.000000	17.888887
27	7.000000	1.000000	INFINITY
28	9.000000	1.000000	4.472222
29	2.000000	0.000000	2.000000
30	2.000000	0.000000	2.000000
31	1.000000	0.000000	1.000000
32	11.000000	1.338710	2.596774
33	13.000000	1.338710	2.596774
34	10.000000	1.000000	2.146667
35	15.000000	6.000000	INFINITY
36	30.000000	6.916667	13.416666
37	14.000000	1.000000	8.944444
38	19.000000	4.000000	8.944444
39	5.000000	1.000000	INFINITY
40	9.000000	0.943182	1.829545
41	3.000000	1.000000	INFINITY
42	4.000000	1.000000	INFINITY
43	6.000000	1.000000	INFINITY
44	23.000000	3.000000	8.944444
45	2.000000	1.000000	INFINITY
46	2.000000	0.000000	INFINITY
47	12.000000	1.360656	INFINITY
48	4.000000	1.000000	4.000000
49	8.000000	1.000000	INFINITY
50	7.000000	1.000000	INFINITY
51	14.000000	3.000000	INFINITY
52	17.000000	5.000000	INFINITY
53	84.000000	4.882353	9.470589
54	5.000000	1.000000	INFINITY
55	18.000000	4.000000	8.944444
56	13.000000	3.000000	13.000000
57	10.000000	2.000000	INFINITY
58	4.000000	1.000000	INFINITY
59	2.000000	2.000000	INFINITY
60	4.000000	1.000000	INFINITY
61	126.000000	4.882353	9.470589

62	2.000000	0.000000	INFINITY
63	1.000000	1.000000	INFINITY
64	30.000000	5.000000	INFINITY
65	5.000000	0.000000	INFINITY
66	2.000000	0.000000	2.000000
67	2.000000	0.000000	INFINITY
68	1.000000	0.000000	INFINITY
69	84.000000	10.000000	26.833332
70	1.000000	1.000000	INFINITY
71	1.000000	1.000000	1.000000
72	21.000000	2.000000	INFINITY
73	58.000000	INFINITY	5.000000
74	52.000000	INFINITY	21.000000
75	8.000000	9.222222	1.000000
76	12.000000	INFINITY	3.000000
77	18.000000	INFINITY	1.000000
78	11.000000	INFINITY	2.000000
79	14.000000	INFINITY	2.000000
80	2.000000	INFINITY	0.000000
81	2.000000	INFINITY	1.000000
82	36.000000	INFINITY	4.000000
83	2.000000	INFINITY	0.000000
84	4.000000	8.300000	1.000000
85	1.000000	INFINITY	0.000000
86	2.000000	9.222222	0.000000
87	1.000000	9.222222	0.000000
88	36.000000	9.222222	3.000000
89	3.000000	9.222222	0.000000
90	16.000000	11.857143	5.000000
91	23.000000	11.857143	2.000000
92	13.000000	INFINITY	3.000000
93	17.000000	9.222222	4.000000
94	3.000000	4.611111	0.000000
95	3.000000	6.916667	0.000000
96	28.000000	INFINITY	5.000000
97	8.000000	5.533333	1.000000
98	10.000000	INFINITY	1.000000
99	2.000000	INFINITY	0.000000
100	2.000000	INFINITY	0.000000
101	1.000000	INFINITY	0.000000
102	13.000000	INFINITY	2.000000
103	15.000000	INFINITY	2.000000
104	11.000000	INFINITY	1.000000
105	21.000000	11.857143	6.000000
106	39.000000	INFINITY	9.000000
107	15.000000	INFINITY	1.000000

108	23.000000	INFINITY	4.000000
109	6.000000	9.222222	1.000000
110	10.000000	INFINITY	1.000000
111	4.000000	9.222222	1.000000
112	5.000000	9.222222	1.000000
113	7.000000	4.611111	1.000000
114	26.000000	INFINITY	3.000000
115	3.000000	9.222222	1.000000
116	2.000000	9.222222	0.000000
117	16.000000	INFINITY	2.639344
118	5.000000	INFINITY	1.000000
119	9.000000	6.916667	1.000000
120	8.000000	9.222222	1.000000
121	17.000000	9.222222	3.000000
122	22.000000	9.222222	5.000000
123	112.000000	INFINITY	28.000000
124	6.000000	9.222222	1.000000
125	22.000000	INFINITY	4.000000
126	16.000000	INFINITY	3.000000
127	12.000000	4.611111	2.000000
128	5.000000	9.222222	1.000000
129	4.000000	20.750002	2.000000
130	5.000000	1.220588	1.000000
131	149.000000	INFINITY	23.000000
132	2.000000	1.220588	0.000000
133	2.000000	1.220588	1.000000
134	35.000000	6.916667	5.000000
135	5.000000	1.693878	0.000000
136	2.000000	INFINITY	0.000000
137	2.000000	1.693878	0.000000
138	1.000000	9.222222	0.000000
139	94.000000	INFINITY	10.000000
140	2.000000	1.220588	1.000000
141	2.000000	INFINITY	1.000000
142	23.000000	11.857143	2.000000

[illegible]